

Perforierende Augenverletzungen
bei Kindern

vorgelegt von
Margarete Vetter-Weskott

1972
—

Aus der Augenklinik
der Johannes Gutenberg - Universität Mainz
Direktor: Prof. Dr. med. A. Nover

Perforierende Augenverletzungen
bei Kindern

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

der Hohen Medizinischen Fakultät

der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

vorgelegt von

Margarete Vetter-Weskott

aus Kassel

M a i n z 1972

Dekan: Prof. Dr. A. Mayet

Referent: Prof. Dr. A. Nover

Tag der mündlichen

Prüfung: 2.5.1972



gesamtherstellung
ditters bürodienst
mainz

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	1
2. Eigenes Krankengut: Allgemeines	2
2. 1 Häufigkeit der Augenverletzungen	2
2. 2 Verteilung auf die Geschlechter	2
2. 3 Altersverteilung	3
2. 4 Verletzungshäufigkeit für das rechte bzw. linke Auge	4
2. 5 Jahresverteilung	5
2. 6 Jahreszeitliche Verteilung	6
2. 7 Unfallort	8
2. 8 Verletzung durch fremdes oder eigenes Verschulden	10
2. 9 Ursachen der Verletzungen	11
2.10 Probleme der Erstversorgung	14
3. Augenbefunde	16
3. 1 Lidverletzungen	16
3. 2 Bindehautverletzungen	16
3. 3 Hornhautverletzungen	17
3. 4 Skleraverletzungen	17
3. 5 Vorderkammerverletzungen	18
3. 6 Iris-Ciliarkörperversetzungen	19
3. 7 Linsenverletzungen	20
3. 8 Glaskörperversetzungen	22
3. 9 Netzhaut-Aderhautverletzungen	22
3.10 Bulbusruptur	23
3.11 Zusätzliche Verletzungen in der Umgebung der Augen	24
3.12 Fremdkörperlokalisation und Entfernung	24

	Seite
4. Beziehung zwischen Verletzungsart und Ursache	27
5. Therapie	32
5.1 Konservative Therapie	32
5.2 Operative Therapie	32
5.3 Enucleatio bulbi	37
5.4 Behandlung und Behandlungsdauer	37
5.5 Befunde bei der Entlassung	38
6. Funktionelle Ergebnisse	43
7. Diskussion	46
8. Zusammenfassung	73
9. Literaturverzeichnis	74

1. Einleitung

Augenverletzungen führen oft zu einer dauernden Minderung der Sehschärfe. Dies hat vor allem, wenn Kinder betroffen sind, schwerwiegende Konsequenzen für die Ausbildung und die spätere Berufswahl. In einer Zeit, in der Vorsorgeuntersuchungen eingeführt und Unfallverhütungsvorschriften verbessert werden, sollten uns auch die vorbeugenden Maßnahmen zur Verhütung von Augenverletzungen und die Bemühungen um eine schnelle und bestmögliche Behandlung mehr als bisher beschäftigen.

Augenverletzungen machen nach MÜLLER-JENSEN 7 % aller Körperverletzungen aus; in einer Zusammenstellung HOLLAND's sind 12 % der stationär behandelten Patienten der Augenklinik in Kiel verletzt. Nach HRUBY sind in Mitteleuropa etwa 20 % aller Erblindungen auf Verletzungsfolgen zurückzuführen.

Diese Zahlen mögen genügen, um den Umfang und die Bedeutung von Augenverletzungen zu umreißen. Sie waren auch der Anlaß, sich am Krankengut der Universitäts-Augenklinik Mainz über Einzelheiten von Augenverletzungen bei Kindern zu informieren.

2. Eigenes Krankengut:

Allgemeines

2.1 Häufigkeit der Augenverletzungen

Für die folgenden Ausführungen wurden 173 Krankenblätter von Kindern ausgewertet, die zwischen 1959 und 1970 in der Klinik wegen perforierender Augenverletzungen stationär behandelt wurden.

2.2 Verteilung auf die Geschlechter

Es handelt sich um 147 Jungen und 26 Mädchen (Abb. 1). Das Überwiegen der Jungen wurde auch von WOLLSTEIN beobachtet und mit der Art ihrer Spiele und Beschäftigungen begründet.

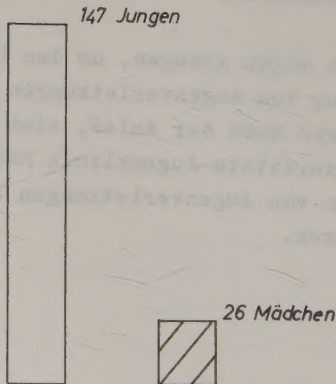


Abb. 1: Geschlechtsverteilung bei 173 Kindern mit perforierender Augenverletzung.

Im Vordergrund stehen die beim Indianerspielen verwendeten Pfeile, Pistolen und Luftgewehre.

Eine in diesem Zusammenhang interessierende Beobachtung stammt von MÜNCHOW, der im Anschluß an Fernsehsendungen in der DDR über "Robin Hood" eine auffällige Häufung von Augenverletzungen bei Kindern durch Pfeilschüsse feststellte. Sie wollten es offenbar dem Helden und seinen Getreuen in der Handhabung von Pfeil und Bogen gleich tun. Gleiches berichtet WALRAPH aus dem Kreiskrankenhaus in Stralsund.

Auch beim Basteln gebrauchen Jungen vielfach Handwerkzeuge und Materialien, wie z.B. Messer, Draht, Metall und Holz, die leicht zu perforierenden Augenverletzungen führen können.

2.3 Altersverteilung

Bei der Betrachtung der Häufigkeit von Augenverletzungen in den einzelnen Altersklassen (Abb. 2)

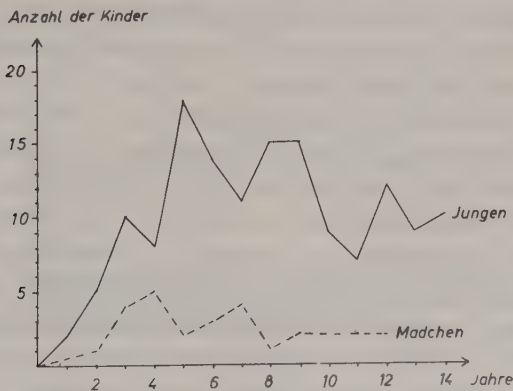


Abb. 2: Altersverteilung bei 173 Kindern mit perforierenden Augenverletzungen.

finden sich bei den Jungen deutliche Gipfel im Alter von 3, 5 und 8 bis 9 Jahren, bei den Mädchen ein kleiner im Alter von 4 Jahren.

KOBOR fand in seinem Krankengut bei Jungen einen Gipfel im 6. und 7. und einen zweiten im 9. bis 13. Lebensjahr. Er führt die Zunahme von Unfällen vom 10. Lebensjahre ab auf die immer gefährlicher werdenden Spiele der älteren Kinder zurück.

2.4 Verletzungshäufigkeit für das rechte bzw. linke Auge

Zur Frage, welches Auge am häufigsten betroffen wurde, fand HOLLAND nach Auswertung aller Verletzungen bei Kindern und Erwachsenen, daß das linke Auge um 2,4 % häufiger verletzt war als das rechte. Auch dann, wenn man aus seinem Krankengut nur die perforierenden Verletzungen bei Kindern zum Vergleich heranzieht, war das linke Auge um 5,5 % häufiger betroffen. Er erklärt die Bevorzugung des linken Auges damit, daß der Rechtshänder bei den meisten Arbeiten, z.B. beim Hämmern das gefährdende Werkstück in der linken Hand hält, die linke Schulter etwas nach vorne dreht und damit das linke Auge näher an das zu bearbeitende Objekt heranbringt und eher verletzt als das rechte.

Bei unseren 173 Fällen ergibt sich ein anderes Zahlenverhältnis: Bei 92 Kindern = 53,1 % war das rechte Auge, bei 81 Kindern = 46,9 % das linke Auge betroffen, das rechte also etwas häufiger (6,2 %). Diese Differenz ist jedoch bei unserer Fallzahl (173) noch mit der Annahme verträglich, daß beide Augen gleich häufig betroffen werden (50 %) und es sich bei der gefundenen Abweichung um einen Zufallseffekt handeln kann, wie es KOLLER beschreibt. Eine gleichzeitige Verletzung beider Augen kam nur einmal vor, während HOLLAND sie bei 8,4 % seiner Fälle fand.

2.5 Jahresverteilung

Während des von uns überprüften Zeitraumes von 12 Jahren wurden jährlich durchschnittlich 14 Kinder mit einer perforierenden Augenverletzung in der Mainzer Augenklinik aufgenommen.

Wie Abb. 3 zeigt, war bei ansteigender Tendenz die Zahl der Verletzten im Jahre 1970 mit 28 Fällen am größten. Diese zunehmende Tendenz hat ihre Ursache wohl darin, daß in den letzten Jahren häufiger von der Möglichkeit der sofortigen Einweisung in eine Augenklinik Gebrauch gemacht wurde.

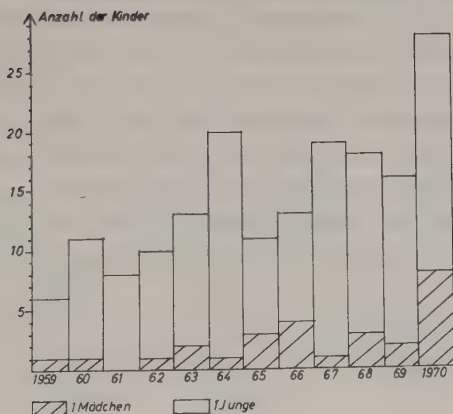


Abb. 3: Jahresverteilung der perforierenden Augenverletzungen bei Kindern im Zeitraum von 1959 bis 1970.

2.6 Jahreszeitliche Verteilung

Die Verteilung auf die einzelnen Monate ergibt Häufungen im Januar, April und August und Tiefpunkte im Februar, Juni und November (Abb. 4). Die Mehrung der Unfälle im April dürfte wohl damit zusammenhängen, daß die Kinder nach der langen Winterpause wieder häufiger im Freien spielen können. Als Grund für den Gipfel im August sind die Pfeil- und Bogenspiele und das Umgehen mit Katapulten, bei denen Kastanien benutzt werden, in Betracht zu ziehen.

Auch OKOLOW-HRANKIEWICZ fand gehäuft Verletzungen im April neben einem Gipfel im November, während MASCHKE in einer Arbeit aus der Kölner Universitäts-Augenklinik deutliche, nach März bzw. Oktober verschobene Gipfel erwähnt.

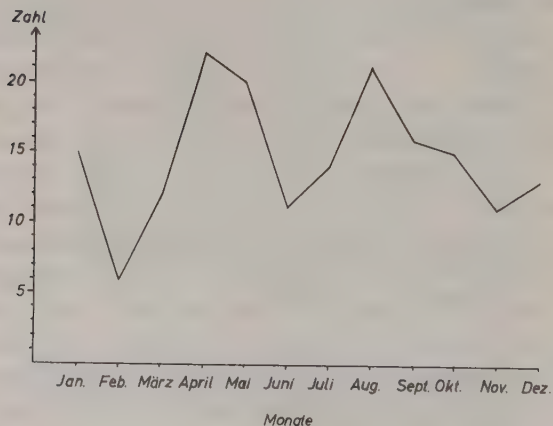


Abb. 4: Jahreszeitliche Verteilung der perforierenden Augenverletzungen bei 173 Kindern.

HOLLAND schreibt von einer deutlichen jahreszeitlichen Schwankung, allerdings in einer Arbeit, in der auch Augenverletzungen bei Erwachsenen berücksichtigt sind. Die Verletzungen kamen im Februar, November und Dezember seltener vor als in den anderen Monaten. Die Zunahme in den Monaten August und September führt er auf landwirtschaftliche Unfälle zurück. Der Gipfel im Mai hat bei ihm zum Teil seine Ursache in einer Zunahme von Contusionsverletzungen beim Holzhacken und bei der Gartenarbeit. Eine verhältnismäßig hohe Zahl von Verletzungen im Januar schreibt er den Knallkörpern in der Silvesternacht zu. KUNDE und KUNDE fanden bei der Auswertung der landwirtschaftlichen Unfälle am Mainzer Krankengut, daß die Unfallhäufigkeit im Dezember und Januar besonders niedrig, im März, Mai und in den Sommermonaten dagegen am höchsten war. Ihre anamnestischen Untersuchungen ergaben einen Zusammenhang zwischen dem ersten Erkrankungs-gipfel und der Frühjahrsbestellung der Felder, Waldarbeiten und Holzhacken. Die hohe Erkrankungszahl im Mai erklärten sie vor allem mit den Arbeiten im Weinberg.

2.7 Unfallort

Von unseren Kindern verletzten sich die meisten (53 Jungen, 14 Mädchen) zu Hause, an nächster Stelle folgt der Spielplatz mit 31 Kindern (24 Jungen, 7 Mädchen), dann die Schule mit 12 Kindern (11 Jungen, 1 Mädchen). Auf dem Hof verletzten sich 9 Kinder (7 Jungen, 2 Mädchen), auf der Straße 8 (8 Jungen). 6 Jungen wurden bei Auto-unfällen verletzt, 3 auf dem Sportplatz, und 17 weitere Jungen erlitten Verletzungen im Garten, im Weinberg, am Schießbudenstand, in der Werkstatt des Vaters bzw. beim Skifahren etc. (Abb. 5).

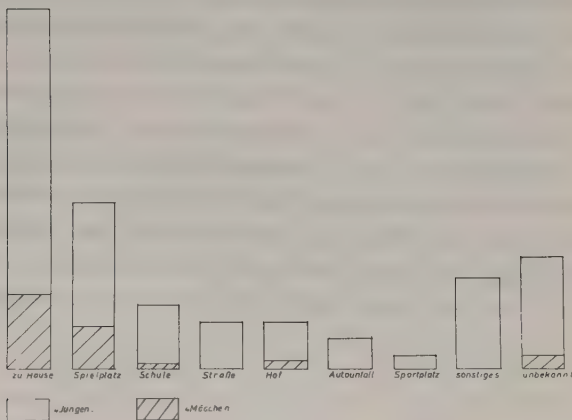


Abb. 5: Unfallort von 173 Kindern mit perforierenden Augenverletzungen.

Ein Vergleich zwischen Verletzungsort und Alter der Kinder ergibt, daß sich zu Hause meistens Kleinkinder verletzen (44); von den 67 Kindern, die sich zu Hause verletzt haben, waren 34 Jungen und 10 Mädchen im Alter von 1 bis 6 Jahren, die restlichen 23 Kinder (19 Jungen, 4 Mädchen) standen in einem Alter von 7 bis 14 Jahren. Bei den Kindern, die sich auf dem Spielplatz verletzten, waren 14 (11 Jungen, 3 Mädchen) 3 bis 6 Jahre alt, die übrigen 16 (12 Jungen, 4 Mädchen) 7 bis 13 Jahre alt. Von einem Jungen ist das Verletzungsalter nicht bekannt.

2.8 Verletzung durch fremdes oder eigenes Verschulden

Die Untersuchung des genauen Unfallherganges ergab, daß die Kinder häufiger Verletzungen durch andere Kinder, also durch fremdes Verschulden erlitten, als daß sie sich selbst verletzt hatten (Abb. 6).

Bei unseren Patienten war fast die Hälfte durch Fremdverschulden verletzt worden, häufig beim Spielen, oft auch in Gegenwart Erwachsener. Bei besserer Achtsamkeit wären manche Unfälle zu vermeiden gewesen, z.B. solche, die beim Zusehen bei der väterlichen Arbeit oder in der Küche passierten.

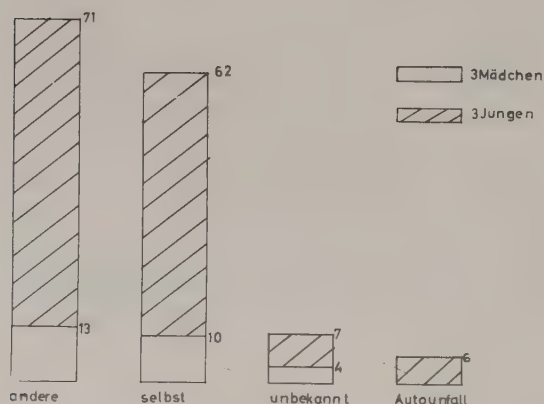


Abb. 6: Augenverletzungen durch fremdes oder eigenes Verschulden.

2.9 Ursachen der Verletzungen

Bei Gedanken zu einer verbesserten Unfallprophylaxe müssen wir nicht nur überlegen, wie Eltern das eigene Kind besser schützen können, sondern auch, wie Erwachsene das Spiel der Kinder sinnvoll überwachen können, ohne es zu stark zu beeinträchtigen. Hierfür ist die Kenntnis der Unfallursachen und deren Verhütungsmöglichkeiten eine wichtige Voraussetzung.

Bei der Zusammenstellung der verschiedenen Verletzungsursachen wurde im wesentlichen die Einteilung anderer Autoren (HOLLAND, KOBOR und KINDEL) beibehalten, um unsere Ergebnisse mit deren Arbeiten vergleichen zu können. Wir unterscheiden Verletzungen durch Stoß oder Schlag, durch Splitter, durch Schuß, durch Wurf und durch Fall (Abb. 7 und Tabelle I).

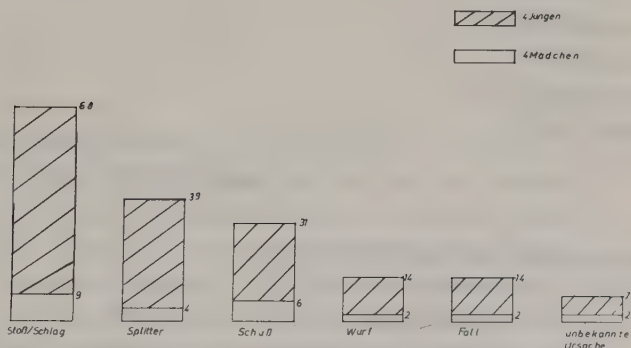


Abb. 7: Ursachen von perforierenden Augenverletzungen bei 173 Kindern.

Tabelle I

Ursachen von perforierenden Augenverletzungen bei Kindern

Jungen: Mädchen: gesamt:

1. Verletzungen durch Stoß oder Schlag:

a) Messer	11	1	12
b) Draht	4	-	4
c) Stock	10	1	11
d) Bleistift	3	2	5
e) Ast	5	-	5
f) Sonstiges	26	5	31
Summe:	59	9	68

2. Verletzungen durch Splitter:

a) Metallsplitter	12	2	14
b) Holzsplitter	4	-	4
c) Glassplitter			
aa) Zerspringen von Flaschen (explosionsartig)	1	2	3
bb) Zerspringen von Glas und Porzellan	8	1	9
d) Zündpatrone	1	-	1
e) Autounfall	6	-	6
f) Steinsplitter	1	-	1
g) Sonstiges	1	-	1
Summe:	34	5	39

3. Verletzungen durch Schuß:

a) Pfeil und Bogen	16	6	22
b) Pistole und Luftgewehr	4	-	4
c) Schleuder	4	-	4
d) Blasrohr	1	-	1
Summe:	25	6	31

Tabelle I (Fortsetzung)

Jungen: Mädchen: gesamt:

4. Verletzungen durch Wurf:

a) Stein	4	1	5
b) Holzstück	2	1	3
c) Sonstiges	6	-	6
Summe:	12	2	14

5. Verletzungen durch Fall:

a) vom Roller	2	-	2
b) Glas- oder Brillen- glassplitter	4	1	5
c) Sonstiges, z.B. Schere ins Auge, Fall in einen Reisighaufen	6	1	7
Summe:	12	2	14

6. Verletzungen durch unbe-
kannte Ursachen:

5	2	7
147	26	173

An erster Stelle stehen mit 39 % die Verletzungen durch Stoß oder Schlag, sei es mit dem Messer, einem Stock oder einem Legostein, an zweiter Stelle mit 22 % die Verletzungen durch Splitter, wozu wir solche durch Glassplitter bei Flaschenexplosionen, durch Metallsplitter, durch Holzsplitter oder durch zerspringende Porzellangegegenstände etc. rechnen.

Danach folgen die Verletzungen durch Schuß mit 18 %, darunter 12 % beim Spiel mit Pfeil und Bogen.

Verletzungen durch Wurf kamen mit 8 % ebenso oft vor wie durch Sturz.

Bei 4 % ist die genaue Verletzungsursache unbekannt (Abb. 7). Die Angaben sind oft ungenau und lauten nur, es sei "etwas" ins Auge geflogen, oder ein unbekannter Gegenstand sei ins Auge gestoßen worden bzw. irgendein Splitter sei ins Auge geflogen etc. Vielfach hat niemand den genauen Hergang des Unfalls gesehen.

Bei KINDEL, HOLLAND und WOLLSTEIN standen ebenfalls die Verletzungen durch Stoß oder Stich an erster Stelle; im Krankengut der Kölner Augenklinik (MASCHKE) überwogen die Verletzungen durch Wurf.

2.10 Probleme der Erstversorgung

Bei der Untersuchung, ob die Kinder als erstes zum Hausarzt oder Augenarzt gingen oder direkt in die Augenklinik gebracht wurden, zeigte sich, daß 86 von 173 Kindern = 49,7 % zuerst den Augenarzt aufsuchten und von diesem in die Klinik überwiesen wurden; 49 = 28,3 % gingen zunächst zum Hausarzt und 33 = 19 % kamen direkt in die Augenklinik. Von einem Patienten = 0,6 % sind Einzelheiten unbekannt, da er bei der Erstversorgung in einer auswärtigen Klinik war.

Wichtig für die Prognose ist vor allem aber auch, wieviel Zeit zwischen Verletzung und Behandlungsbeginn verstrich, denn immer wieder wird in den einschlägigen Arbeiten über Augenverletzungen betont, daß selbst schwerste Verletzungen dann eine relativ gute Prognose haben, wenn sie sofort fachärztlich behandelt werden.

123 unserer Fälle = 71 % kamen in den ersten 24 Stunden in die Klinik, 29 Patienten = 16,7 % ließen einen Tag, 17 Patienten = 9,2 % bis zu 10 Tagen verstreichen. 2 Patienten = 1,1 % gingen sogar erst nach zwei Wochen zur fachärztlichen Behandlung, und bei einem ist es nicht bekannt wegen seiner Erstversorgung in einer auswärtigen Klinik.

3. Augenbefunde

3.1 Lidverletzungen

Bei 37 Kindern bestanden Lidverletzungen (Tabelle II). Sie wurden, wenn nötig, chirurgisch versorgt und heilten meistens glatt ab.

Tabelle II

Lidverletzungen, die zusätzlich zu den 173 perforierenden Augenverletzungen auftraten

	Jungen:	Mädchen:	gesamt:
Oberlidwunde	13	2	15
Oberlidhämatom	5	2	7
Oberlidschwellung-Rötung	4	-	4
Unterlidverletzung	8	-	8
Unterlidhämatom	1	1	2
Unterlidschwellung-Rötung	1	-	1
Summe:	32	5	37

3.2 Bindehautverletzungen

Die Bindehaut war in 33 Fällen stärker beteiligt als mit einer bloßen conjunctivalen Injektion. Bei 22 Kindern kam es zu ihrer Durchtrennung, bei 11 Kindern zu einem Hypophagma (Tabelle III).

Tabelle III

Bindehautbeteiligung bei 173 perforierenden
Augenverletzungen

	Jungen:	Mädchen:	gesamt:
Bindehautwunden	19	3	22
Bindehautunterblutung	8	3	11
Summe:	27	6	33

3.3 Hornhautverletzungen

Die Hornhautverletzungen waren in der Hauptsache durch Messer, Pfeil und Bogen, Metallstücke etc. verursacht, 123 mal war allein die Hornhaut, 30 mal auch gleichzeitig die Sklera perforiert.

3.4 Skleraverletzungen

Allein die Sklera betreffende Verletzungen traten 14 mal bei Jungen und bei einem Mädchen auf. Im Krankengut MASCHKEs aus Köln waren 8 mal reine Skleraverletzungen und 27 mal Bulbus eröffnende Verletzungen durch Skleraruptur bzw. Perforation vorhanden; 48 mal hatte es sich um Hornhaut- und Skleraperforationen gehandelt, bei einer Gesamtzahl von 277 perforierenden Verletzungen.

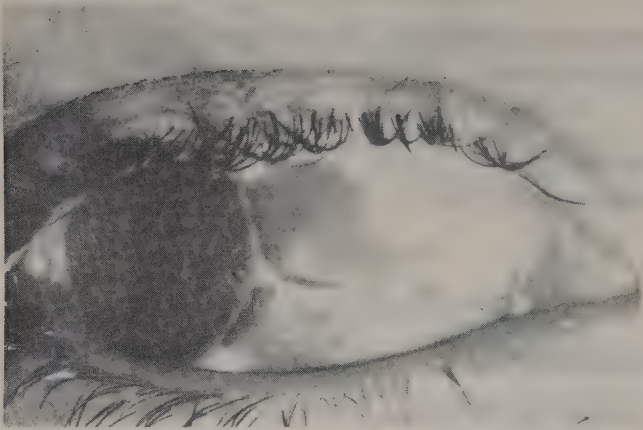


Abb. 8: Zustand nach perforierender Hornhaut-
und Skleraverletzung mit umgebendem
Hypophagma

3.5 Vorderkammerverletzungen

Die Vorderkammer war insgesamt 126 mal bei Jungen und 38 mal bei den Mädchen durch die Verletzung mitbetroffen. Einzelheiten hierüber sind aus der Tabelle IV ersichtlich.

Tabelle IV

Vorderkammerbeteiligung

	Jungen: Mädchen:	
Vorderkammer vollgeblutet	41	5
Vorderkammer total aufgehoben	26	5
Vorderkammer abgeflacht	35	8
Zellströmung in Vorderkammer	34	11
Fibrin in Vorderkammer	9	4
Hypopyon in Vorderkammer	3	-
Fremdkörper in Vorderkammer	1	-
Irisprolaps in Vorderkammer	-	1
Linsenmassen in Vorderkammer	3	2
Glaskörper in Vorderkammer	4	2

3.6 Iris-Ciliarkörperverletzungen

Verletzungsfolgen an Iris und Ciliarkörper fanden sich in 121 Fällen. Einzelheiten hierüber zeigt Tabelle V.

Tabelle V

Irisbeteiligung

	Jungen: Mädchen: gesamt:		
Irisprolaps	68	12	80
Iriseinriß	8	4	12
Iridodialyse	2	2	4
Iris verzogen	2	-	2
Irisverlust	4	-	4
Iris hyperämisch	4	-	4
vordere Synechie	6	3	9
hintere Synechie	4	-	4
Prolaps des Corpus Ciliare	2	-	2
Summe:	100	21	121

Bei 6 Kindern, die erst relativ spät (nächster Tag, 2. Tag bzw. 5. Tag) in die Behandlung kamen, bestand bereits bei der stationären Aufnahme eine Synechie (3 mal eine vordere, 3 mal eine hintere Synechie), also eine Verklebung der Iris mit der Hornhautrückfläche bzw. der Linsenvorderfläche. Bei 2 Kindern, die sehr spät (14 Tage später) in die Klinik eingewiesen wurden, bestand eine vordere Synechie. Bei 4 Kindern war trotz sofortiger Einweisung schon eine vordere Synechie vorhanden. Eines dieser Kinder hatte gleichzeitig auch eine hintere Synechie.

3.7 Linsenverletzungen

Von den 173 Kindern, die eine perforierende Augenverletzung erlitten hatten, war bei 79 Kindern = 45 % die Linse mitverletzt (Tabelle VI). Es handelte sich dabei um traumatische Trübungen (Katarakt), oder Lageveränderungen als Subluxation oder Luxation. Oft fanden sich Auflagerungen von Fibrin, Blut oder Pigment auf der Linsenvorderfläche oder an der Rückfläche. In der Mehrzahl der Fälle waren diese Auflagerungen jedoch bis zum Entlassungstag verschwunden. Eine traumatische Katarakt kam bei 52 Kindern = 30 % (41 Jungen, 11 Mädchen) zur Ausbildung.

Tabelle VI

Linsenverletzungen bei 173 perforierenden Augen-
verletzungen

	Jungen:	Mädchen:	gesamt:
traumatische Katarakt	45	11	56
Linsenteile in Vorder- kammer oder Hornhautwunde	1	1	2
Linse gequollen	3	2	5
Subluxation	3	-	3
Luxation	2	1	3
Fibrin auf Linsenkapsel	8	2	10
Summe:	62	17	79

Vergleicht man die Anzahl der traumatischen Katarakte bei der Aufnahme und der Entlassung und beachtet dabei die Zahl der infolge spontaner Linsenresorption oder operativer Linsenentfernung aphaken Augen, so zeigt sich bei einem Vergleich der Aufnahme- und Entlassungsbefunde, daß die Zahl der Wundstare um 8 zugenommen hat. Diese Zunahme der Wundstare ist darauf zurückzuführen, daß sich die Linse bei der Aufnahmeuntersuchung in vielen Fällen wegen der Hornhaut-, Vorderkammer- und Irisverletzung nicht sicher beurteilen ließ, so daß erst im weiteren Verlauf des Klinikaufenthaltes eine traumatische Katarakt festzustellen war.

Zur Linsenluxation kam es in 3 Fällen = 1,7 % (2 Jungen, 1 Mädchen), zur Subluxation lentis bei 3 Jungen = 1,7 %.

3.8 Glaskörperverletzungen

Glaskörperveränderungen traten in dem Mainzer Krankengut bei 34 Kindern = 24,8 % auf, 11 mal war es eine dichte, vollständige Einblutung im Sinne eines Hämophthalmus, 6 mal bestand eine umschriebene Glaskörpertrübung. 17 Kinder hatten einen Glaskörperprolaps, z.B. in die Vorderkammer, in die Hornhaut- oder Sklerawunde.

3.9 Netzhaut-Aderhautverletzungen

Fundusveränderungen waren in 15 Fällen vorhanden. 6 mal war es eine flüchtige Commotio retinae im Sinne eines BERLIN'schen Ödems, das eine gute Prognose hat und am Entlassungstag bei keinem Kind mehr vorhanden war. In einigen Fällen trat an seiner Stelle eine zunächst zarte und feinfleckige und später dichter werdende Pigmentierung auf (Abb. 9 und 10).

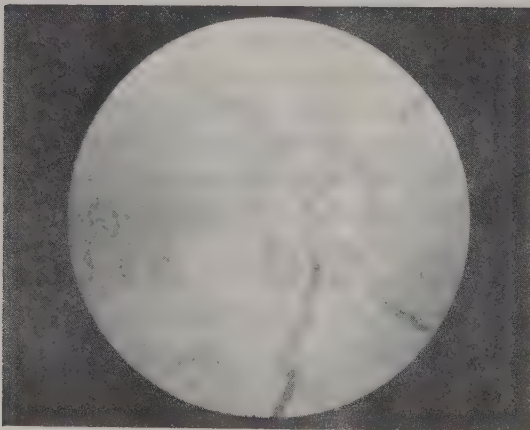


Abb. 9: Unterhalb der Papille feinfleckige Pigmentierung der Netzhaut am rechten Auge

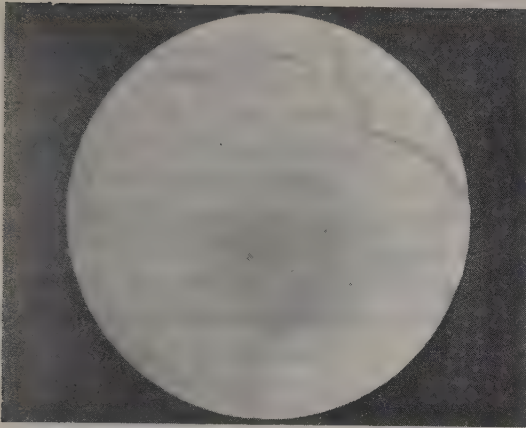


Abb. 10: Im Makulabereich Graufärbung und
Pigmentierung der Netzhaut

In 2 Fällen wurde bereits bei der Aufnahme eine Netzhautablösung festgestellt. Eine solche kann sich aber auch noch nach Monaten oder gar Jahren entwickeln. Der Unfallzusammenhang ist oft schwierig und manchmal gar nicht mehr eindeutig zu rekonstruieren. Es kommt für spätere Begutachtungen deshalb besonders auf einen eingehenden sorgfältigen Befund des ersten Untersuchers an.

3.10 Bulbusruptur

Von den 173 Kindern mit perforierenden Augenverletzungen wurde bei 9 Kindern = 5 % eine ausgedehnte Bulbusruptur meist in Limbusnähe festgestellt, die auch heute noch bei den so weit entwickelten operativen Möglichkeiten als äußerst folgeschwer anzusehen ist.

3.11 Zusätzliche Verletzungen in der Umgebung der Augen

Außer zu perforierenden Verletzungen des Auges selbst kam es bei 41 Jungen und 7 Mädchen, vor allen Dingen bei Autounfällen, noch zu anderen Verletzungen, z.B. zu Schnittwunden und Frakturen im Gesicht oder zu einer Commotio bzw. Contusio cerebri etc. (Tabelle VII). Die begleitenden Hämatome im Gesichtsbereich hatten sich bis zur Entlassung größtenteils resorbiert.

Tabelle VII

Zusätzliche Verletzungen (z.B. Schnittwunden, Prellungen etc.) in der näheren Umgebung der Augen

Jungen: Mädchen: gesamt:

Lokalisation

Brauen	2	-	2
Nase	2	1	3
Stirn	2	-	2
Schläfe	1	-	1
Wange	2	1	3
Summe:	9	2	11

3.12 Fremdkörperlokalisation und Entfernung

Eine für die Prognose wichtige Unfallfolge ist das Eindringen eines Fremdkörpers in den Bulbus oder in die Orbita. Bei uns hatten von 173 Kindern 8 = 4,6 % einen Fremdkörper in der Bindehaut bzw. Hornhaut oder Sklera, 17 Kinder = 9 % (16 Jungen, 1 Mädchen) einen intraokularen Fremdkörper. Bei einem Kind

= 0,6 % befand sich der Fremdkörper in der Orbita. Die genaue Lokalisation geht aus der Tabelle VIII hervor.

Tabelle VIII

Lokalisation des Fremdkörpers

	Jungen:	Mädchen:	gesamt
Fremdkörper in der Bindehaut	1	1	2
Fremdkörper in der Hornhaut	4	-	4
Fremdkörper in der Sklera	2	-	2
Fremdkörper in der Vorderkammer	4	-	4
Fremdkörper in der Iris	1	-	1
Fremdkörper in der Linse	1	-	1
Fremdkörper im Glaskörper	10	1	11
Fremdkörper in der Orbita	-	1	1
Summe:	23	3	26

Bei den Kindern mit intraokularem Fremdkörper befand sich der Fremdkörper bei 4 Jungen in der Vorderkammer, bei einem Jungen in der Iris, bei einem Jungen in der Linse, bei 10 Jungen und einem Mädchen im Glaskörper. Das Vorhandensein eines Fremdkörpers im Auge wird vor allem mit Hilfe von Röntgenaufnahmen objektiviert, in Einzelfällen auch mit Ultraschall.

Die meisten Fremdkörper waren im hinteren Augenabschnitt lokalisiert (12 Splitter im hinteren, 5 Splitter im vorderen Augenabschnitt).

Bei 9 der verletzten Augen mit intraokularem Fremdkörper kam es zu einer Linsentrübung, ein Auge mußte sofort enucleiert werden, bei

einem Kind trat eine fast totale Netzhaut-
ablösung bei nichtentfernbarem Fremdkörper
auf. Bei den übrigen Fällen war die Linse
klar.

4. Beziehung zwischen Verletzungsart und Ursache

Bringt man die einzelnen Verletzungsursachen in Beziehung zur Unfallart, dann zeigt es sich, daß von den 47 Hornhaut- und Irisverletzungen 23 durch Stoß bzw. Schlag verursacht wurden. Unter diesen stand das Messer an erster Stelle, dann folgte die Verletzung durch den Stock und den Bleistift mit gleicher Beteiligung. Bei 9 Hornhaut-Irisverletzungen waren Splitter die Ursache der perforierenden Verletzung, die fast zu gleichen Teilen durch Glassplitter und Auto-unfälle entstanden. 7 dieser Verletzungsart gehören zu den Schußverletzungen, hierbei standen Pfeil und Bogen mit Abstand an der Spitze. 3 Hornhautverletzungen mit Irisbeteiligung wurden durch Wurf verursacht, gleichviel durch den Fall. Bei 2 Fällen war die Ursache unbekannt.

An nächster Stelle folgt mit 37 Kindern die Verletzung der Hornhaut, Linse und Iris. Bei 15 Fällen geschah diese schwere Verletzung durch Stoß bzw. Schlag; an der Spitze steht die Stockverletzung, ihr folgt mit nur einem Fall weniger die Verletzung durch das Messer. 8 Kinder wurden durch Splitter verletzt, 5 durch Schuß, auch hier stand wieder Pfeil und Bogen an erster Stelle. Durch Wurf, Fall oder durch eine uns unbekannte Ursache erlitten je 3 Kinder eine Hornhaut-, Linsen- und Irisverletzung.

Eine Hornhaut- und Linsenverletzung hatten 22 Kinder, davon gehören 7 zu den Splitterverletzungen, je 4 zu den Wurf- und Stoß/Schlagverletzungen. Ein Kind zog sich diese Verletzung

durch Fall zu, und bei 2 Kindern war die Ursache unbekannt.

Mit 21 Kindern folgt die Gruppe der Hornhaut- oder Sklera- oder Hornhaut- und Skleraverletzungen. Hier stehen die Verletzungen durch Stoß bzw. Schlag mit 10 Fällen wieder an der Spitze. An zweiter Stelle lagen die Verletzungen durch Schuß, dabei dominiert die Perforation der Hornhaut bzw. Sklera oder Hornhaut und Sklera durch Pfeil und Bogen. 3 solcher Verletzungen wurden durch Fall, eine durch Splitter verursacht.

Weitere Einzelheiten über die Beziehung von Verletzungsart zur Ursache zeigt die Tabelle IX.

Tabelle IX

Beziehung zwischen Verletzungsart und Ursache

	Verletzungen durch Stoß/Schlag						Verletzungen durch Splitter							
	Messer	Draht	Stock	Bleistift	Ast	Sonstiges	Metallsplitter	Holzsplitter	Glassplitter (aa)	Glassplitter (bb)	Zündpatrone	Autounfall	Steinsplitter	Sonstiges
Hornhaut oder Sklera oder Hornhaut und Sklera	2	1	1	1	2	3	1	-	-	-	-	-	-	-
Hornhaut und Iris	3	1	2	2	2	13	-	-	-	5	-	4	-	-
Hornhaut und Linse	-	-	-	-	-	4	3	1	1	2	-	-	-	-
Hornhaut, Linse und Iris	4	-	5	1	1	4	3	1	1	-	-	1	1	1
Hornhaut und Glaskörper	-	1	1	-	-	-	4	-	1	1	-	-	-	-
Hornhaut, Glaskörper und Linse	-	-	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Hornhaut, Glaskörper und Iris	2	1	-	-	-	3	-	-	-	-	1	1	-	-
Hornhaut, Glaskörper, Iris und Linse	1	-	-	-	-	3	2	2	-	1	-	-	-	-
Bulbusruptur	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
unbekannt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe:	12	4	11	5	5	31	14	4	3	9	1	6	1	1

Tabelle IX

(Fortsetzung)

(Fortsetzung)

	Verletzungen durch Schuß				Verletzungen durch Wurf			
	Pfeil und Bogen	Pistole und Luftgewehr	Schleuder	Blasrohr	Stein	Holzstück	Sonstiges	
Hornhaut oder Sklera oder Hornhaut und Sklera	6	1	-	-	-	-	-	
Hornhaut und Iris	5	1	1	-	2	1	-	
Hornhaut und Linse	2	-	1	1	1	-	3	
Hornhaut, Linse und Iris	4	-	1	-	2	1	-	
Hornhaut und Glaskörper	2	-	-	-	-	-	3	
Hornhaut, Glaskörper und Linse	2	-	-	-	-	-	-	
Hornhaut, Glaskörper und Iris	-	2	1	-	-	-	-	
Hornhaut, Glaskörper, Iris und Linse	-	-	-	-	-	-	-	
Bulbusruptur	-	-	-	-	-	1	-	
unbekannt	1	-	-	-	-	-	-	
Summe:	22	4	4	1	5	3	6	

- 30 -

Tabelle IX

(Fortsetzung)

	Verletzungen durch Fall			Verletzungen unbekannter Ursache	Summe:
	Vom Koller gefallen	Glas- oder Brill- lenglassplitter	Sonstiges		
Hornhaut oder Sklera oder Hornhaut und Sklera	-	-	3	-	21
Hornhaut und Iris	-	2	1	2	47
Hornhaut und Linse	-	-	1	2	22
Hornhaut, Linse und Iris	-	2	1	3	37
Hornhaut und Glaskörper	-	-	-	-	13
Hornhaut, Glaskörper und Linse	1	-	-	-	7
Hornhaut, Glaskörper und Iris	-	1	-	-	12
Hornhaut, Glaskörper, Iris und Linse	-	-	1	-	10
Bulbusruptur	1	-	-	-	3
unbekannt	-	-	-	-	1
Summe:	2	5	7	7	173

5. Therapie

5.1 Konservative Therapie

Bei 25 Kindern = 14,4 % wurde eine konservative Therapie durchgeführt, die in den meisten Fällen in Bettruhe, Ruhigstellung des verletzten Auges durch Salbenverband oder Lindner'sche Lochbrille, Weitstellung der Pupille zur Verhinderung iritischer Reizzustände und Synechien, Durchführung einer allgemeinen und lokalen Infektionsprophylaxe und -therapie sowie Tetanusprophylaxe bestand.

WOLLSTEIN in der Züricher Klinik und DODEN in Freiburg, wie auch LANGHAMMER und JARMERSTED, gaben in den meisten Fällen als unterstützende Maßnahme und unspezifische Fiebertherapie eine intramuskuläre Milchinjektion.

5.2 Operative Therapie

Eine operative Therapie wurde insgesamt bei 146 Kindern = 84,3 % durchgeführt.

Bei 2 Kindern ist die Erstversorgung nicht bekannt, da sie in einem auswärtigen Krankenhaus durchgeführt wurde.

Die Bindehautwunden bei 22 Kindern, die bei 10 Fällen operativ durch 1 - 4 Nähte versorgt worden waren, verheilten reizlos. Bei den restlichen 12 Kindern war eine operative Versorgung durch Nähte wegen der guten Adaption der Wundränder nicht nötig gewesen.

Von den 146 Kindern war bei 85 perforierenden Verletzungen eine Hornhautnaht, bei 23 eine Skleranaht, bei 12 eine Corneoskleralnaht am Limbus corneae und bei 18 Kindern Nähte sowohl

der Cornea als auch der Sklera nötig. Zusätzlich war bei 14 Kindern eine Bindehautdeckung vollzogen worden. Bei 8 Kindern wurde die Hornhautwunde nicht direkt genäht sondern nur durch eine Bindehautdeckung verschlossen.

Mit dem heute zur Verfügung stehenden Nahtmaterial gelingt es besser als früher Hornhaut- und Sklerawunden direkt zu vernähen, so daß Bindehautdeckungen seltener durchgeführt werden, eventuell als eine zusätzliche Sicherung oder in Fällen, wo eine direkte Adaption der Wundränder wegen Gewebsdefekten nicht vollständig möglich ist.

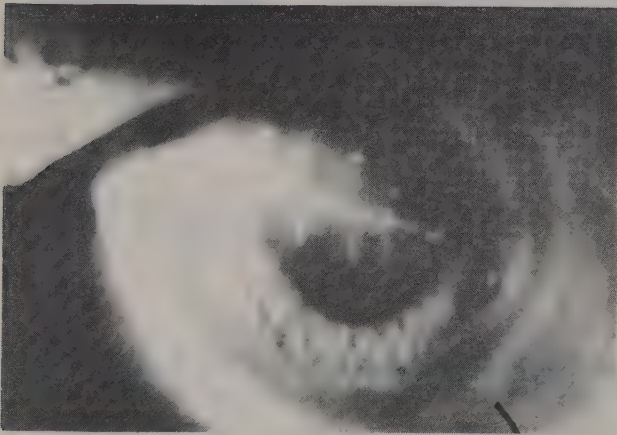


Abb. 11: Zustand nach perforierender Hornhautverletzung durch Glassplitter, Hornhautwunde durch direkte Nähte versorgt

JAEGER und BERNOLET bevorzugen im Zeitalter der Antibiotika die Haarnaht und halten die Bindehautdeckung für überholt. Auch DODEN und HARMS und MACKENSEN lehnen sie in neuerer Zeit ab. VELHAGEN vertritt in seiner Ar-

beit die Meinung, der ich mich auch anschließen möchte, daß es von Fall zu Fall entschieden werden sollte, ob eine Bindehautdeckung vorgenommen werden muß oder nicht.

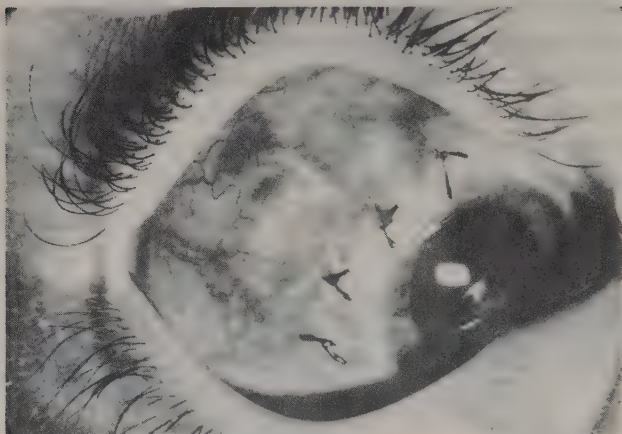


Abb. 12: Hypophagma, Bindehaut- und Hornhautplatzwunde durch direkte Nähte versorgt

Irisprolapse werden - wenn möglich - reponiert, dies geschah bei 43 Fällen, 56 mal mußte er abgetragen werden, da er sich nicht reponieren ließ.

Die verletzte, gequollene und getrübbte Linse wurde bei 13 Kindern sofort bei der ersten Wundversorgung entfernt, bei 19 Kindern später, aber noch während des ersten Klinikaufenthaltes. 13 Kinder mußten zur Linsenablassung ein zweites Mal stationär aufgenommen werden.

Ein Glaskörperprolaps wurde in 17 Fällen abgetragen. Intraokulare Fremdkörper wurden insgesamt bei 23 Kindern extrahiert, teils mit Riesenmagnet, teils mit Handmagnet oder Pinzette. Über die Art der Fremdkörperentfernung gibt die folgende Tabelle X Aufschluß.

Tabelle X

Art der Fremdkörperentfernung

Der Fremdkörper wurde entfernt:

	Anzahl
mit Pinzette	8
mit Handmagnet	7
mit Riesenmagnet	1
mit Hand- und Riesenmagnet	2
unbekannt	5
der Fremdkörper konnte nicht extrahiert werden (weder mit Hand- oder Riesenmagnet noch durch andere operative Methoden)	3

Einen Vergleich zwischen Lokalisation des Fremdkörpers und der Art der Entfernung zeigt die folgende Tabelle XI.

Tabelle XI

Vergleich zwischen Lokalisation des Fremdkörpers und der Art der Entfernung

<u>Fremdkörper- lokalisation</u>	<u>Pinzette</u>	<u>Hand- magnet</u>	<u>Riesen- magnet</u>	<u>Hand- und Riesenmagnet</u>	<u>nicht extrahiert</u>	<u>Fremdkörper- nadel</u>	<u>unbekannt</u>
Bindehaut	2	-	-	-	-	-	-
Hornhaut	2	-	-	-	-	-	2
Sklera	-	1	-	-	-	-	1
Vorderkammer	1	-	1	-	-	1	1
Iris	-	1	-	-	-	-	-
Linse	-	-	-	1	-	-	-
Glaskörper	2	4	-	1	3	-	1
Orbita	-	1	-	-	-	-	-

5.3 Enucleatio bulbi

Bei 16 Kindern = 9 % mußte das verletzte Auge enucleiert werden, 2 mal sofort bei der Aufnahme und 8 mal einige Tage nach der Verletzung, aber noch während des ersten Klinikaufenthaltes. Bei diesen 8 Kindern erfolgte die Enucleation zwischen dem 3. und dem 43. Tag (3. Tag, 6. Tag, 2 mal 14. Tag, 22. Tag, 30. Tag, 34. Tag, 43. Tag). Es war in diesen Fällen zu einer Infektion gekommen, die sich medikamentös nicht beherrschen ließ.

Bei 6 Kindern wurde die Enucleation erst später, zum Teil nach Monaten, zum Teil nach Jahren (maximal nach 2 Jahren) ausgeführt. Grund hierfür war das Auftreten einer Panophthalmie oder Phthisis bulbi.

5.4 Behandlung und Behandlungsdauer

Die Behandlungsdauer bei perforierender Augenverletzung hängt in der Hauptsache von der Schwere des Unfalls ab, jedoch auch von dem Zeitraum, der verstrichen ist, bis die stationäre Aufnahme erfolgt.

Aus dem Mainzer Krankengut ergibt sich eine durchschnittliche Behandlungsdauer von 25,2 Tagen. Der kürzeste Klinikaufenthalt betrug 3 Tage, der längste 83 Tage. Bei 40 Patienten lag der Klinikaufenthalt zwischen 22 und 28 Tagen, dem Durchschnittswert entsprechend.

WOLLSTEIN gab eine durchschnittliche Behandlungsdauer von 24 Tagen, TOLZIN von 25 Tagen an, was also mit unseren Werten übereinstimmt.

Eine Übersicht über die Behandlungsdauer zeigt die folgende Tabelle XII.

Tabelle XII

Behandlungsdauer

Dauer der Klinik- behandlung	Jungen:	Mädchen:	gesamt:	
1 - 7 Tage	5	-	5	1. Woche
8 - 14 Tage	24	4	28	2. Woche
15 - 21 Tage	40	4	44	3. Woche
22 - 28 Tage	29	11	40	4. Woche
29 - 35 Tage	23	4	27	5. Woche
36 - 42 Tage	12	1	13	6. Woche
43 - 49 Tage	7	1	8	7. Woche
50 - 56 Tage	2	1	3	8. Woche
57 - 63 Tage	1	-	1	9. Woche
64 - 70 Tage	3	-	3	10. Woche
71 Tage und länger	1	-	1	
Summe:	147	26	173	

5.5 Befunde bei der Entlassung

Die Bindehautbeteiligung war bei der Entlassung bis auf eine mehr oder minder heftige Rötung des Auges, die noch in einigen Fällen vorhanden war, gut abgeheilt.

Die Hornhaut zeigte bei der Entlassungsuntersuchung bei 10 Jungen und 3 Mädchen dichte, umschriebene Narben, bei 2 Jungen und einem Mädchen lag eine diffuse Trübung des Hornhautparenchyms vor, ein reizlos eingeheiltes Fremdkörper war noch bei einem Jungen vorhanden, eine Hornhautvaskularisierung bei 11 Jungen und 2 Mädchen, eine auf die Hornhaut überwachsende Bindehaut als sogenanntes Pseudopterygium bei 2 Jungen.

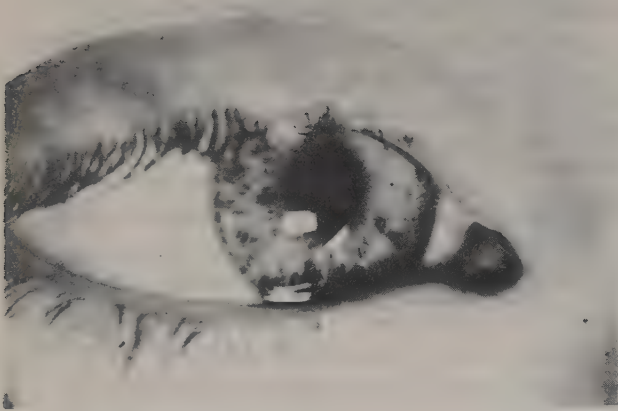


Abb. 13: Zustand nach perforierender Hornhautverletzung durch Farbstiftspitze, kleine paracentrale Narbe

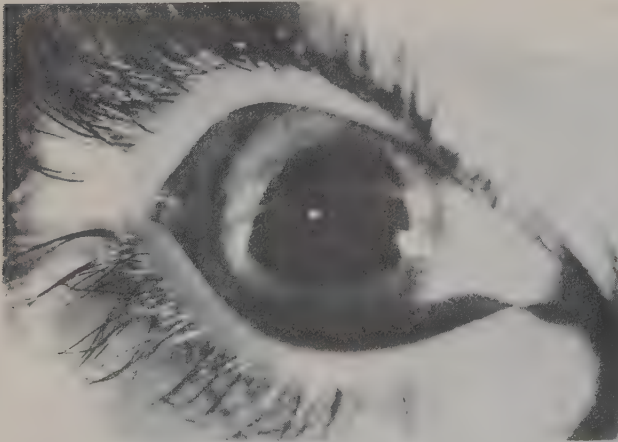


Abb. 14: Zustand nach perforierender Hornhautverletzung durch Messerstich, bogenförmige, schmale Narbe quer über die Hornhaut verlaufend

Tabelle XIII

Hornhautbefunde bei Entlassung aus klinischer
Behandlung

	Jungen:	Mädchen:	gesamt:
umschriebene Narben	10	3	13
diffuse Trübung	8	1	9
Hornhautvaskularisierung	11	2	13
Pseudopterygium	2	-	2
Pigmenteinsprengung	2	2	4
eingehelter Fremdkörper	1	-	1
Summe:	34	8	42

Der Vorderkammerbefund war bei der Entlassung aus der Klinik meistens erheblich gebessert, manchmal war die Kammer wieder normal tief und optisch leer.

Tabelle XIV

Vorderkammerbefunde bei der Entlassung

	Jungen:	Mädchen:	gesamt:
Vorderkammer total aufgehoben	1	-	1
Vorderkammer noch abgeflacht bzw. teilweise aufgehoben	16	6	22
Zellen in Vorderkammer	9	5	14
Blut in Vorderkammer	3	-	3
Inhalt nicht zu beurteilen	1	-	1
Summe:	30	11	41

Die Linsenbeteiligung endete so, daß von 173 Kindern 32 Kinder = 18 % die Klinik im Zustand der operativen Linsenlosigkeit = Aphakie verließen. Bei dem von KINDEL bearbeiteten Krankengut kam es bei 23,4 % zur Linsentrübung und späteren Aphakie, in 21 % hatte es sich um perforierende Verletzungen gehandelt und in 1,8 % um Prellungsverletzungen.

Die Glaskörperblutungen resorbierten sich oft schon während der klinischen Behandlung, zarte Trübungen waren aber meistens bei der Entlassung noch vorhanden.

In dem Mainzer Krankengut wurden bei Abschluß der klinischen Behandlung 7 mal Narben am Augenhintergrund festgestellt, die bei der Aufnahme nicht diagnostiziert werden konnten, weil ein Einblick in die tieferen Abschnitte unmöglich war.

Zu einer Netzhautblutung kam es in 4 Fällen.

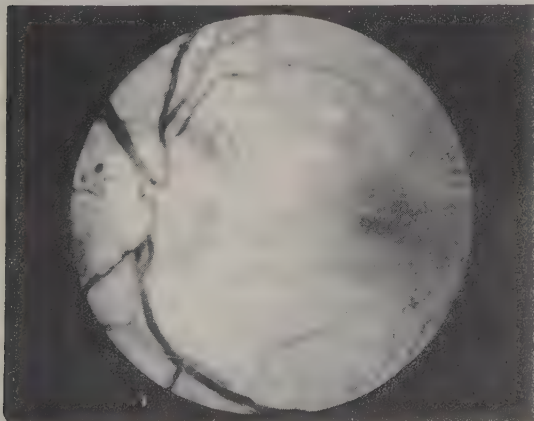


Abb. 15: Feinfleckige Pigmentierung zwischen Papille und Makula am linken Auge, bogenförmige Aderhautruptur unterhalb der Papille

Soweit zusätzliche Verletzungen in der näheren Umgebung des Auges bestanden, waren die begleitenden Hämatome im Gesichtsbereich sehr schnell zurückgebildet und die Lidwunden bei der Entlassung ohne störende Narben gut abgeheilt.

6. Funktionelle Ergebnisse

Es hat sich gezeigt, daß auch die Entlassungsbeurteilung nicht nur von der Schwere der Verletzung abhängig sind, sondern ebenfalls vom Zeitpunkt des Behandlungsbeginnes.

Bevor wir die Ergebnisse unserer Klinik besprechen, soll das zugrundeliegende Schema erläutert werden. Bei der abschließenden Beurteilung der Sehschärfe bedeutet "sehr schlechtes Sehvermögen" einen Visus zwischen 0,01 und 0,15; ein "schlechter Visus" eine Sehschärfe zwischen 0,2 und 0,4; ein "mäßiger" liegt zwischen 0,5 und 0,8; eine "gute Endfunktion" ist bei einem Visus über 0,8 erreicht.

In unserem Krankengut mußten 10 Sofort- bzw. Frühenucleationen durchgeführt werden, bei 4 Patienten erblindete das verletzte Auge. 32 Patienten sahen nur noch Lichtschein bzw. Handbewegungen, waren also praktisch blind. Ein sehr schlechtes Sehvermögen fand sich nach Abschluß der Behandlung immerhin noch in 22 Fällen, 20 Kinder gingen mit schlechtem Visus, 29 Kinder mit einem mäßigen Visus. Eine gute Sehschärfe konnte bei 37 Fällen erreicht werden. Das Sehvermögen von 19 Kindern war nicht prüfbar, was am Alter der Kleinkinder lag.

Schließlich ist noch zu bedenken, daß die Beobachtungsdauer in vielen Fällen nur kurz war, und die notierten Ergebnisse nicht immer als endgültig angesehen werden dürfen. Nachuntersuchungen wurden vielfach außerhalb beim Augenarzt durchgeführt, so daß nicht bekannt ist, ob sich nicht in manchen Fällen das Sehvermögen späterhin gebessert hat, z.B. nach Resorption einer traumatischen Katarakt oder einer Glaskörpertrübung, oder auch nach auswärts ausgeführten

weiteren operativen Eingriffen.

Die Funktion der verletzten Augen bei Klinikentlassung ist in der Abbildung 16 und Tabelle XV zusammengestellt.

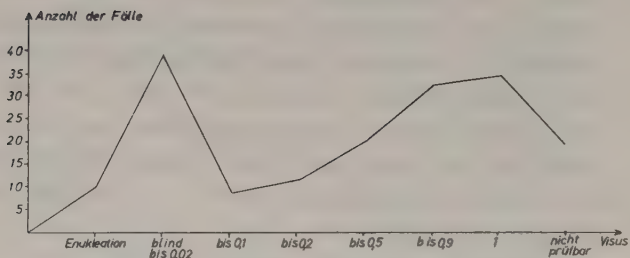


Abb. 16: Sehschärfe bei Ende der klinischen Behandlung nach perforierender Augenverletzung

Tabelle XV

Einteilung der Visen bei der Entlassung

	Anzahl	
Visus 0,02 oder weniger	35	
Visus 0,02 bis 0,1	8	sehr
Visus 0,1 bis 0,2	11	schlecht
Visus 0,2 bis 0,3	8	und
Visus 0,3 bis 0,4	5	schlecht
	67	
Visus 0,4 bis 0,5	7	
Visus 0,5 bis 0,6	8	mäßig
Visus 0,6 bis 0,7	19	
Visus 0,7 bis 0,8	2	
	36	
Visus 0,8 bis 0,9	3	
Visus 0,9 bis 1 und besser	34	gut
	37	
Enucleation	10	
Amaurose	4	
nicht feststellbar	19	

7. Diskussion

Die vorliegende Arbeit gibt einen statistischen Überblick über Entstehung und Verlauf von perforierenden Augenverletzungen bei 173 Kindern, die in den Jahren 1959 bis 1970 in der Mainzer Universitätsaugenklinik stationär behandelt wurden. Die Zahl der in der Mainzer Augenklinik behandelten perforierenden Augenverletzungen bei Kindern ist in den einzelnen Jahren zwischen 1959 und 1970 annähernd konstant, sie schwankt zwischen 8 (1960) und 28 (1970) Fällen und beträgt durchschnittlich 14 Kinder pro Jahr.

Ebenso verteilt sich die Zahl der Verletzungen bei HOLLAND, KOBOR, KUNDE und KUNDE und MASCHKE annähernd konstant auf die einzelnen Jahre. Ähnlich liegen die Zahlen bei weiteren Autoren, die über perforierende Augenverletzungen bei Kindern berichten (Tabelle XVI).

Tabelle XVI

Anzahl der perforierenden Augenverletzungen bei Kindern pro Jahr (Literaturzusammenstellung)

Autor	Klinik	Gesamtzahl der perforierenden Augenverletzungen	Jahre	Fälle pro Jahr
ALLEMANN	Basel	51	1958 - 1963	9
BAHURSKAYA und KORNILOVA	Saratov	240	1955 - 1959	48
BOBERG-ANS und SPARUP-HANSEN	Kopenhagen	85	1951 - 1953	28
HOLLAND	Kiel	140	1950 - 1960	13
KINDEL	Rostock	109	1957 - 1961	22
KOBOR	München	373	1953 - 1964	31
MASCHKE	Köln	277	1945 - 1964	28
OKOLOV-HRYNKIEWICZ	Wilna	158	1924 - 1936	12
Verfasser	Mainz	173	1959 - 1970	14

Hinsichtlich der Geschlechtsverteilung ergibt ein Vergleich des Mainzer Krankengutes mit dem anderer Autoren, daß sich, bei allen übereinstimmend, mehr Jungen perforierende Augenverletzungen zuzogen als Mädchen (Tabelle XVII).

Tabelle XVII
Häufigkeit von Augenverletzungen bei Jungen und Mädchen (Literaturzusammenstellung)

Autor	Klinik	Zahl der Fälle		Jungen	Mädchen
BAHURSKAYA und KORNILOVA	Saratov	davon	470 340 perf. Verletzungen	363	107
HEINRICH	Innsbruck	davon	145 76 perf. Verletzungen	120 66	25 10
HOLLAND	Kiel		357	282	75
JOVICEVIC	Belgrad		329	239	90
KINDEL	Rostock		269	203	66
KOBOR	München	davon	1024 373 perf. Verletzungen	751	185

Tabelle XVII
(Fortsetzung)

Autor	Klinik	Zahl der Fälle		Jungen	Mädchen
MASCHKE	Köln	608		496	112
		davon 277	perf. Verletzungen	218	59
OKOLOW-HRYNKIEWICZ	Wilna	272		200	72
OSTERCZY	Polen	880		673	207
RABINOWITSCH und KULIJEW	UdSSR	194		152	42
SCHWENKE	Halle	356		287	69
WILCZEK	Krakau	352		238	114
ZHADANOVSKY	Astrachan	291		231	60
		davon 171	perf. Verletzungen		
Verfasser	Mainz	173		147	26

Betrachtet man das jeweilige Alter der verletzten Kinder im Mainzer Krankengut, so zeigt es sich, daß die Zahl der verletzten Mädchen in den verschiedenen Altersgruppen wesentlich kleineren Schwankungen unterliegt als die der Jungen. HOLLAND kam zu demselben Ergebnis, auch bei ihm ist die Altersverteilungskurve der Mädchen, abgesehen von kleinen Schwankungen, in allen Altersgruppen praktisch gleich.

Bei den Jungen zeigen sich im Mainzer Krankengut, wie schon erwähnt, deutliche Gipfel im Alter von 3, 5, 8/9 und 12 Jahren. BOBERG-ANS und SPARUP-HANSEN stellen einen Gipfel im Alter von 5-8 Jahren fest, HOLLAND im Alter von 7, 10-14 Jahren, MASCHKE im Alter von 6/7 und 13/15 Jahren, PISANO und CASTELLAZZO ebenso wie RABINOWITSCH und KULIJEWA zwischen 6-10 Jahren, SCHWENKE im Alter von 2/6 und 10-14 Jahren. ALLEMANN schreibt von einer nicht signifikanten Schwankung der Altersverteilung, führt dies aber selbst auf seine verhältnismäßig geringe Fallzahl (51 perforierende Verletzungen) zurück. BERTONI und ZEDDA berichten von einer Zunahme der Verletzungen bis zum 9. Lebensjahr und weisen auf eine besondere Gefährdung für perforierende Verletzungen bei Jungen im Alter von 4, 6 und 8 Jahren hin, was unseren Ermittlungen entspricht. Bei den Mädchen sprechen sie von einer einförmigen Streuung der Beteiligung an perforierenden Verletzungen. Bei HEINRICH dominiert die Gruppe der Jungen zwischen dem 10. und 14. Lebensjahr, 1/3 der Jungen hatte sich zwischen dem 10. und 14. Lebensjahr verletzt und 1/6 im 14. Lebensjahr. KOBOR stellte neben einem Anstieg der Verletzungen bei Jungen im 6. und 7. Lebensjahr vor allem eine Zunahme vom 9.

bis 13. Lebensjahr fest.

Die Zahl der Augenverletzungen bei Kindern ist, wie sämtliche Arbeiten zeigen, abhängig von Alter und Geschlecht. Zweifelsfrei sind demnach die Verletzungen im Zusammenhang zu sehen mit der allgemeinen Entwicklung des Kindes. Das Überwiegen von Verletzungen bei Jungen ist auf deren lebhafteres und aggressiveres Spielen zurückzuführen.

Anders sieht es bei der Verteilung auf die einzelnen Monate des Jahres aus. Hier lassen sich jahreszeitliche Schwankungen erkennen. Gipfel lagen im Mainzer Krankengut im April (22), Mai (19) und August (21); dagegen waren es im Februar nur 6 Verletzungen. OKOLOW-HRYNKIEWICZ hat die meisten Verletzungen im April und November beobachtet, die wenigsten im August und Februar. BOBERG-ANS und SPARUP-HANSEN dagegen stellten die höchste Unfallhäufigkeit kindlicher Augenverletzungen im Frühjahr und Sommer fest. HOLLAND, der in seiner Arbeit auch Erwachsene gleichzeitig miterfaßt hat, schreibt die Zunahme der Verletzungen in den Monaten August und September den zu dieser Jahreszeit durch die Erntearbeit häufigeren landwirtschaftlichen Unfällen zu. Zu ebensolchen Zusammenhängen kamen KUNDE und KUNDE, die ebenfalls am Krankengut der Mainzer Augenklinik bei der ausschließlichen Auswertung landwirtschaftlicher Unfälle außer einem Gipfel im Sommer noch einen Gipfel in den Monaten März und Mai fanden. Auch BRÜNING weist auf die Steigerung im Sommer hin.

Diese zitierten Untersuchungen über die Häufigkeit der Verletzungen in den einzelnen Monaten haben also gut übereinstimmende Ergebnisse. Im

Gegensatz dazu weichen die Angaben über den Unfallort stärker voneinander ab.

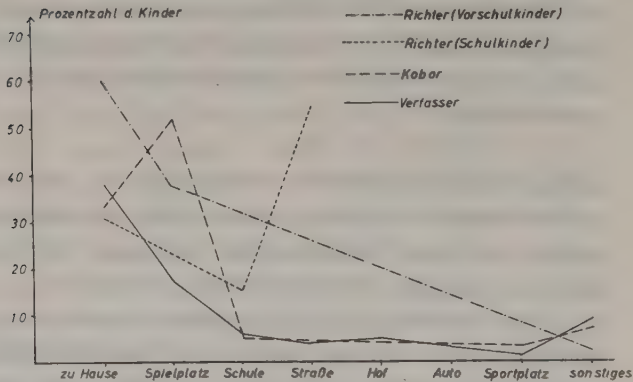


Abb. 17: Beziehungen zwischen Unfallort und Anzahl dort stattgefundener Unfälle (Literaturzusammenstellung)

Wie die Abbildung 17 zeigt, stehen bei RICHTER die häuslichen Verletzungen bei Vorschulkindern ebenfalls an erster Stelle (60 %) und an zweiter Stelle die auf der Straße, im Garten und auf dem Spielplatz erlittenen Verletzungen mit 38 %; nur 2 % ereigneten sich im Kindergarten. Bei Schulkindern überwiegen die Unfälle auf der Straße gegenüber den häuslichen Unfällen mit 54 % zu 31 %. 15 % der Unfälle ereigneten sich in der Schule.

Dagegen ist bei KOBOR das Verhältnis von zu Hause und auf dem Spielplatz erlittenen Verletzungen genau umgekehrt wie bei uns. (Allerdings sind in seinem Krankengut nicht nur perforieren-

de Verletzungen sondern auch Contusionsverletzungen und Verätzungen enthalten.)

Hinsichtlich der Unfallentstehung, ob durch eigenes oder fremdes Verschulden, sind bei allen Autoren - außer bei KINDEL - die Verletzungen durch fremdes Verschulden in der Mehrzahl, wie dieses auch in unserem Krankengut der Fall ist (Tabelle XVIII).

Tabelle XVIII

Schuldfrage bei perforierenden Augenverletzungen
(Literaturzusammenstellung)

Autor	selbst- verschuldet	fremd- verschuldet	unbekannt	Auto- unfall
HOLLAND	160	184	13	-
KINDEL	143	126	-	-
KOBOR	400	514	114	-
MASCHKE	243	358	47	-
Verfasser	72	84	11	6

Wie unberechenbar Kinder sind, zeigt die Vielzahl der Gegenstände, mit denen Verletzungen durch Stoß oder Wurf zustande kamen.

An erster Stelle spielt das Messer eine Rolle, denn es waren von den 68 Verletzungen durch Stoß allein 12 Verletzungen durch ein Messer verursacht worden. Sie ereigneten sich häufig beim Schnitzen von Stöcken oder beim Schneiden schwer zertrennbarer Materialien. Weitere Gegenstände, mit denen Kinder sich stoßen und schlagen, sind Stöcke, Draht, Äste und Bleistifte. Unter Sonstiges wurde in der Tabelle I Legosteine, Schuhabsatz, Nadel, Schere, Zirkel etc. zusammengefaßt.

Bei OKOLOW-HRYNKIEWICZ dominieren die Verletzungen durch Messer, Schere und Stock, bei BOBERG-ANS und SPARUP-HANSEN die durch Messer. DEL NOTARO beschreibt in seiner Arbeit 9 Verletzungen, die durch Scheren, 6 durch Eisendraht, 2 durch Zweige und 2 durch Messer verursacht wurden. Ebenso stellen RABINOWITSCH und KULIJEWA die Häufigkeit von Verletzungen durch Messer, Scheren, Stöcke etc. fest. Auch bei SCHWENKE stehen die Stoßverletzungen an erster Stelle, bei MEINRICH waren es in erster Linie Verletzungen durch Scheren, Messer, Bleistiftspitzen, Stricknadeln etc. HOLLAND hat in seiner Arbeit 32 Verletzungen durch Stock, 9 durch Scheren, 10 durch Draht, 7 durch Küchengeräte, 7 durch Schreibzeug, 8 durch Messer und 48 durch sonstige Gegenstände. Bei KOBOR werden mehr als 50 % aller Stoßverletzungen durch den Stock verursacht. REZ stellte bei 100 Kindern, die verletzt wurden, fest, daß 37 durch Stöße, 18 durch Hiebe Augenverletzungen erlitten.

Von den 68 Verletzungen durch Stoß wurden 42 Verletzungen von den Kindern selbst verursacht, 24 von anderen und in 2 Fällen war der genaue Unfallhergang nicht bekannt. Die hohe Zahl der Selbstverletzungen zeigt deutlich, daß die Kinder mit Gegenständen hantierten, die nicht in ihre Hände gehören, und bestätigt den bekannten Satz: "Messer, Gabel, Scher' und Licht sind für kleine Kinder nicht." So waren z.B. alle Verletzungen außer einer, welche durch den Stoß mit dem Messer verursacht waren, selbstverschuldete Unfälle.

Gleichzeitig ist die Gefährlichkeit von Blasrohren, Haken, Patronen, Handgranaten, Wurfgeschossen sowie Kalk zu beachten.

ALLEMANN sagt zum gleichen Thema, daß er als wichtigste Maßnahme der Unfallprophylaxe die Unterrichtung und Aufklärung der Eltern und Erziehungsberechtigten sowie der Kinder selbst ansieht.

Verletzungen durch Splitter entstanden durch Metallsplitter, Holzsplitter, Glassplitter, Steinsplitter, die zum Teil von explodierten Flaschen, zersprungenem Glas und Porzellan, Zündpatronen stammten.

Die Unfälle durch Metallsplitter dominierten in dem Krankengut der Mainzer Klinik, wobei manche Kinder nur den im Haus arbeitenden Handwerkern zusahen und zu dicht dabeistanden, so daß sie von abspringenden Gegenständen getroffen wurden. Andere dagegen führten selbst derartige Arbeiten durch und hämmerten auf allen möglichen Gegenständen herum, wie Eisenkeil, Nägel, Eisenrohre, Metallstücke, auf Gegenständen also, von denen leicht ein Metallsplitter abspringen kann.

Interessant ist in diesem Zusammenhang die Arbeit von KITTEL, in der er schreibt, daß perforierende Metallsplitterverletzungen das Schicksal des Auges in hohem Maße gefährden, denn auch in der Zeit der Antibiotika muß man in etwa der Hälfte dieser Fälle mit dem Verlust des Auges oder des Sehvermögens rechnen. Dabei sind in diesen Statistiken Spätkomplikationen, die oft erst nach Jahren und Jahrzehnten auftreten, noch nicht einmal berücksichtigt.

Kaum seltener waren die Verletzungen durch Glas- und Porzellansplitter. Vier Kinder hatten durch Holzsplitter verursachte Verletzungen, die sie beim Holzhacken erlitten, entweder weil sie bei

Arbeiten Anderer dicht dabeistanden oder selbst Holz hackten.

Bei dem Mainzer Krankengut war im Gegensatz zu dem von KINDEL und JOVICEVIC nur einmal eine Verletzung durch eine Zündpatrone verursacht. Dies mag an dem verhältnismäßig langen Zeitraum zwischen dem Kriegsende und dem Beginn unserer Auswertung 1959 liegen.

Das Zersplittern der Frontscheibe von PKW's bei Verkehrsunfällen führte bei unserem Krankengut 6 mal zu Verletzungen der Augen und ihrer Umgebung. In allen diesen Fällen saßen die Kinder auf dem gefährlichen Platz vorne neben dem Fahrer. Es wird immer noch zu wenig beachtet, daß Kinder nicht nach vorne sondern auf den Rücksitz gehören, der weitaus mehr Sicherheit bietet.

In einer Arbeit BLESSING's sind reichlich die Hälfte der Verletzungen durch Splitter verursacht. BLESSING schreibt, daß Splitterverletzungen eine besondere Beachtung beanspruchen, da das Verbleiben des Fremdkörpers im Auge sowohl für Verlauf und Prognose, als auch für Therapie und operatives Handeln ausschlaggebend ist. Er konnte bei $\frac{1}{3}$ aller Fälle von Splitterverletzungen das Vorhandensein von Splittern im Auge nachweisen. Bei KOBOR waren 81 Kinder = 8,5 % durch Splitter verletzt. RICHTER gibt 20 % Verletzungen durch Splitter an und HOLLAND 19,6 %. Bei SÖLLNER dominierten Glas-, Porzellansplitter sowie Metallsplitter. Zu den Verletzungen kam es immer dann, wenn Flaschen durch Wurf, Stockschläge oder Steinwürfe zertrümmert wurden, oder wenn die Kinder Flaschen oder Geschirr fallen ließen. Metallsplitter gerieten meist beim Zusehen in der Schmiede oder Werkstatt ins Auge

oder dadurch, daß die Kinder selbst Eisenteile oder Werkzeuge aufeinander schlugen. Hervorzuheben sind auch die Verletzungen, die bei dem Versuch, Holzscheite quer zur Faser zu spalten, entstanden. Die Zahl der Splitterverletzungen beträgt bei ihm 696 = 29 % bei einer Absolutzahl von 2365.

Die Schußverletzungen stehen mit 17 % an dritter Stelle. Bei HOLLAND, KOBOR und in unserer Zusammenstellung kamen sie häufiger vor als Wurfverletzungen. Der Pfeil und Bogen war zu 10 % Unfallursache, 9 % davon waren verständlicherweise Jungen.

Die Steinschleuderverletzungen waren mit 2 % vertreten. Zur Herstellung einer solchen Schleuder gehört eine gewisse Intelligenz und Fertigkeit, so daß die Kinder meistens schon so alt sind, daß sie die Gefährlichkeit dieses Spielzeuges kennen.

Mit dem Blasrohr wurde eine Verletzung verursacht.

DEL NOTARO gab in seiner Arbeit über 252 Fälle an, daß 7,5 % durch Pfeilschuß verletzt worden waren. HOLLAND hatte einen prozentualen Anteil von Schußverletzungen von 19, 3 % = 68 Kinder, davon wurden 24 durch Pfeil, 23 durch Gewehre etc., 21 durch Katapult verletzt. Bei JOVICEVIC standen die Verletzungen mit gefährlichem Spielzeug (Pfeile, Lanzen) mit 19,4 % an dritter Stelle. SEDAN und GUILLAUMAT schreiben in ihrer Arbeit von 19 Fällen, die durch Schrotkugeln verletzt wurden; in 14 Fällen war die Heilung funktionell gut, obwohl narbige Veränderungen bestanden, in 5 Fällen trat Erblindung ein. Bei KOBOR stehen die Verletzungen durch Schuß - im

Gegensatz zu unseren Untersuchungen und den oben genannten Autoren - an erster Stelle mit 153 = 16,2 %; davon entfallen 81 auf Pfeil, 29 auf Schleuder, 29 auf Gewehr und Pistole, 14 auf sonstige Verletzungen durch Schuß. Die Pfeilverletzungen erfolgten vorwiegend durch selbstgebastelte Pfeile. Vielfach sind die Betroffenen am Spiel nur indirekt beteiligt (unbeaufsichtigtes Spiel). Bereits im 2. Lebensjahr vorkommend, bis zum 7. Lebensjahr ständig zunehmend, sind die Pfeilschußverletzungen zwischen dem 8. und 12. Lebensjahr am häufigsten. ALLEMANN stellt ebenfalls ein Überwiegen der Schußverletzungen und hier die Verletzungen durch Pfeilschuß fest.

Die meisten Unfälle durch Wurf wurden durch einen Stein oder ein Holzstückchen verursacht. Weitere Unfälle passierten beim Werfen mit Drahtstücken, abgebrochenem Schilfstück und Kastanien. In der Mainzer Universitätsklinik waren 8 % der Verletzungen durch Wurf entstanden, bei HOLLAND sind es 11,5 % und bei KOBOR 14,5 %.

Die Verletzungen durch Fall - 8 % aller Verletzungen - sind alle selbstverschuldet durch Unachtsamkeit, Leichtsinn oder Ungeschicklichkeit. Ein Kind fiel in einen Reisighaufen, eins mit einer Schere in der Hand vom Stuhl, andere Verletzungen entstanden durch Sturz vom Roller oder Hinfallen auf Zementboden oder durch Sturz mit einem Glasgegenstand in der Hand. KOBOR schreibt von 113 Kindern = 12 %, die sich durch Sturz eine perforierende Augenverletzung zuzogen, HOLLAND spricht von 26 Kindern = 27,3 %.

Die meisten Unfälle hätte man bei besserer Aufsicht verhüten können, wie einzelne schon oben genannte Fälle zeigen. Hier müssen alle Erwachsenen Vorsorge treffen, um die Zahl der Augenverletzungen im Kindesalter wirksam zu senken. Es sollten z.B. Gegenstände wie Büchsenöffner, Schraubenzieher oder Scheren nicht in Reichweite von kleinen Kindern herumliegen. Die Bedeutung von Vorbeugemaßnahmen zur Verhütung von Unfällen bei Kindern wird allgemein anerkannt. So hat z.B. der Europarat einen Test zusammengestellt, mit dessen Hilfe Eltern feststellen können, ob sie alles zur Sicherheit ihrer Kinder tun, was in ihrer Macht steht. Auf diese Dringlichkeit weisen auch ALLEMANN, HOLLAND, KOBOR, RICHTER, SÜLLNER etc. mit aller Eindringlichkeit immer wieder hin.

Wichtig für die Prognose ist der Beginn der Behandlung. Deswegen ist es interessant, welcher Zeitraum nach erlittener Verletzung bis zum Aufsuchen des praktischen Arztes bzw. Augenarztes und bis zur poliklinischen Aufnahme vergangen war (BOBERG-ANS und SPARUP-HANSEN, PANEVA und KOHRJACKAJA).

123 Patienten = 71 % kamen in den ersten 24 Stunden, 29 Patienten = 16,7 % ließen einen Tag verstreichen, 16 Patienten = 9 % kamen erst in einem Zeitraum bis zu 10 Tagen nach dem Unfall in die Klinik.

CUVIN, ESANU, MINCU und STINGHE geben in ihrer Arbeit an, daß in vielen Fällen die Verletzten erst nach drei bis vier Tagen zur fachärztlichen Behandlung kamen. JOVICEVIC schreibt, daß $1/3 = 38,6$ % der Patienten sofort ärztliche Hilfe in Anspruch nahmen. MASCHKE berichtet, daß

von seinen 277 Patienten mit perforierenden Verletzungen 188 innerhalb von 24 Stunden zur Behandlung kamen, 47 am nächsten Tag, 26 Patienten zwischen dem 2. und dem 4. Tag, und 14 Patienten erst zwischen dem 5. und 21. Tag zum Arzt gingen. VEINER stellte fest, daß die Mehrzahl der Fälle innerhalb von 24 bis 48 Stunden nach dem Unfall die Klinik aufsuchten.

Immer wieder wird von den verschiedenen Verfassern der Arbeiten über Augenverletzungen betont, daß selbst schwerste Verletzungen dann noch eine relativ günstige Prognose haben, wenn sie sofort in fachärztliche Behandlung kommen, und daß die Prognose gerade bei perforierenden Verletzungen wesentlich vom Zeitpunkt der optimalen Erstversorgung abhängig ist (BOBERG-ANS und SPARUP-HANSEN; CUVIN, ESANU, MINCU und STINGHE; GASTWIGER; HOLLAND; JOVICEVIC; KUNDE und KUNDE; MASCHKE).

Zu den Folgen der Verletzungen ist zu sagen, daß in dem Mainzer Krankengut 11 Kinder eine zusätzliche Verletzung in der näheren Umgebung des Auges (Schnittwunden etc.) erlitten, 37 Kinder = 21 % eine Lidverletzung.

Im Krankengut OKOLOW-HRYNKIEWICZ's waren in 16,2 % der Fälle die Lider mitbetroffen.

Bei HOLLAND wurden 73 Patienten = 3,1 % wegen einer reinen Lidverletzung ohne Augenbeteiligung stationär aufgenommen. Bei diesen handelte es sich in der Regel um Verletzungen im Bereich der Augenbrauen und des unteren Jochbogens. Auch bei uns traten zusätzliche Verletzungen im Bereich des Lides, der Augenbrauen und des unteren Jochbogens auf. Seltener stellte HOLLAND Lidkantenrisse oder eine Mitbeteiligung der ableitenden Tränenwege fest. Letzteres war bei unserem Krankengut nie der Fall.

Die prozentuale Beteiligung der Lidverletzungen, wie sie in dem Krankengut der Universitätsaugenklinik Mainz beschrieben wird, entspricht den Ergebnissen anderer Autoren (HOLLAND², KOBOR).

Auch unsere Hornhaut-Sklerabefunde stimmen in ihrem Verhältnis zueinander mit dem der anderen Autoren überein (71 % Hornhautverletzungen, 8,6 % reine Skleraverletzungen und 20,4 % Hornhaut- und Skleraverletzungen gleichzeitig). RABINOWITSCH und KULIJEWA hatten unter 124 perforierenden Verletzungen 103 = 83 % Hornhaut- und 21 = 17 % Skleraverletzungen. CUVIN, ESANU, MINCU und STINGHE schreiben von 72,4 % Corneaverletzungen, 8,2 % Sklera- und 19 % Corneoskleralverletzungen bei insgesamt 251 perforierenden Verletzungen. Ähnliche Prozentzahlen geben MASCHKE, RICHTER, SANTORI und VINCIGUERRA an. HEINRICH allerdings hat 24 = 32 % reine Hornhautverletzungen und 52 = 68 % Corneoskleralverletzungen bei 76 perforierenden Verletzungen. KOBOR berichtet, daß nahezu $\frac{2}{3}$ der perforierenden Verletzungen ausschließlich die Hornhaut betrafen. Hierbei traten keine diagnostischen Schwierigkeiten auf, wohl dagegen bei skleralen Perforationen, da sie nicht selten gedeckt und durch ein Hypophagma verdeckt sind. In Zweifelsfällen ist eine Eröffnung der Bindehaut notwendig, wobei die exakte Inspektion oft ergibt, daß das Ausmaß der skleralen und auch cornealen Beteiligung unerwartet größer ist als ursprünglich angenommen wurde.

Zu einer Vorderkammer- und Irisbeteiligung kam es in unserem Krankengut in den meisten Fällen, wie auch bei anderen Autoren (HEINRICH, JOVICEVIC, KOBOR). HOLLAND erwähnt, daß 19 mal ein Iris-

prolaps abgetragen wurde, wobei das Fehlen eines Teiles der Iris stets kosmetisch eine dauerhafte Entstellung bedeutet und wegen mangelhaften Pupillenreflexes zur störenden Blendung führt.

Bei der Beurteilung der Linse ergab sich bei 79 von 173 perforierenden Verletzungen = 45,6 % in der Mainzer Universitätsklinik eine Linsenbeteiligung. 52 mal = 30 % kam es zur Ausbildung einer traumatischen Katarakt, bei jeweils 3 Kindern = 1,7 % zu einer Subluxation bzw. Luxation der Linse. BLESSING berichtet von einer ähnlich häufigen Linsenbeteiligung (32,8 %) bei perforierenden Verletzungen.

HOLLAND weist in seiner Arbeit, bei der es bei 49 = 35 % von 140 perforierenden Verletzungen bei Kindern zu einer Linsenbeteiligung kam, auf die schweren Dauerfolgen einer solchen Verletzung hin. Selbst bei bestem Operationsresultat bedeutet die Aphakie oft eine funktionelle Einäugigkeit und den Verlust des Biocularsehens. HOLLAND pflanzte bei 2 dieser 49 Kinder eine Vorderkammerlinse ein, ein Verfahren, das später wegen seiner Gefährlichkeit wieder verlassen wurde.

Die Häufigkeit einer traumatischen Katarakt bei anderen Autoren zeigt die Tabelle XIX.

Tabelle XIX

Häufigkeit einer traumatischen Katarakt bei
perforierender Verletzung (Literaturzusammen-
stellung)

Autor	Anzahl der Fälle	Katarakt
EDMUND	263	60 %
HEINRICH	52	63 %
KINDEL	109	53 %
KOBOR	373	50 %
MASCHKE	277	42 %
SANTORI und VINCIGUERRA	360	49 %
Verfasser	173	32 %

Relativ selten sahen wir eine Netzhautbeteiligung in unserem Krankengut, doch ist dabei zu bedenken, daß wir viele Kinder nur bis zur Krankenhausentlassung sahen, über mögliche Spätkomplikationen wie Netzhautablösungen also nichts sagen können. KOESTERS berichtet von 4 Patienten, 3 Kindern und einem Jugendlichen, die mit Amotio retinae zur stationären Aufnahme kamen. Diese Patienten hatten Monate bzw. Jahre zuvor ein direktes Bulbustrauma erlitten. NORDMANN gibt an, daß es bei maximal 10 % aller Augenverletzungen zu einer traumatischen Netzhautablösung kommt; derselben Meinung sind GASTEIGER und STURMANN, LAVAL und WEIL. HOLLAND erwähnt 2 Kinder mit Netzhautablösung bei 140 perforierenden Verletzungen. NEUBAUER beschreibt hauptsächlich Netzhautablösungen nach Contusionsverletzungen, die infolge eines Aufpralls einer stumpfen Gewalt verursacht wurden. Er versucht zu eruieren, eine wie lange Zeit mindestens verstreichen muß, bis sich nach einem

traumatischen Netzhautriß eine Ablösung entwickelt. Außer einer möglichen Disposition in Gestalt einer vorbestehenden Glaskörperdestruktion dürfte hier die Reaktion des Augeninnendruckes eine wichtige Rolle spielen. Sicherlich führt nicht jede Prellung primär zu einem Netzhautriß sondern er entwickelt sich häufig erst nach geraumer Zeit im Bereich der prellungsgeschädigten Netzhautzone. Oft sind diese Vorgänge durch eine initiale Glaskörperblutung verschleiert. THIEL und KILIAN unterscheiden in diesem Zusammenhang eine Frühablatio, die sich innerhalb von vier Wochen nach einem Trauma entwickelt, und eine Spätablatio.

Da in dieser Arbeit die Entlassungsbefunde die letzten ausgewerteten Befunde sind, kann zu einer eventuell später auftretenden Netzhautablösung keine Stellung genommen werden.

Die perforierenden Verletzungen lassen sich in zwei Gruppen einteilen: erstens in diejenigen mit intraokularem Fremdkörper und zweitens in diejenigen ohne intraokularen Fremdkörper.

In unserem Krankengut ist die zweite Gruppe etwa 8 mal so groß wie die erste, bei von PELLATHY 5 mal und bei SHOJI doppelt so groß.

Bei der genaueren Analyse der intraokularen Fremdkörper in unserem Krankengut zeigte sich, wie auch BLESSING, KINDEL, KITTEL, KOBOR und DEL NOTARO feststellen, daß die meisten im Auge nachweisbaren Fremdkörper Splitter sind. Bei uns sind von 26 = 15 % aller Verletzten noch im oder am Auge vorhandenen Fremdkörpern 16 Splitter, die restlichen 10 verteilen sich auf Luftgewehrkgeln (2), Pfeil und Bogen-Verletzungen

(Holzsplitter, Plastikstecksplitter) (2),
Bleistift, Dornen.

GRÖNVALL und HULTGREN zeigen in ihrer Arbeit die schweren Folgen bei intraokularen Fremdkörpern auf. An dieser Stelle sei auch TOMAR's Fall eines 5 jährigen Jungen mit einer Verletzung des linken Auges durch ein Luftgewehrsgeschoß erwähnt. Wegen der Schwere des Falles und der dadurch bestehenden Gefahr für das gesunde Auge wurde eine Enucleation vorgenommen. Bei unseren Schußverletzungen mußte das durch eine Luftgewehrkugel verletzte Auge enucleiert werden, das mit einer intraokularen Schrotkugel konnte mit einem Visus von Handbewegungen erhalten werden.

Auf die Wichtigkeit der sofort einsetzenden Therapie wurde schon hingewiesen. Ein operatives Vorgehen war bei 146 Kindern = 84 % mit perforierenden Augenverletzungen nötig, bei JOVICEVIC von 329 Kindern bei 78,4 %, bei KOBOR in 80 %, bei MASCHKE in 75,1 % und bei VEINER in 61 % der Fälle.

27 mal wurde in unserem Krankengut eine Bindehautdeckung durchgeführt. Dieser Eingriff ist aber heute, nach Entwicklung moderner Operationsmikroskope und Nahtmaterialien zur direkten Hornhautnaht nicht mehr das Mittel der Wahl, wie es SCHMIDT noch 1941 schreibt. Sie kommt im wesentlichen, wie es auch BRISSIMIS schildert, für Fälle mit ausgesprochener Zersetzung der Hornhaut infrage, wo die direkte Vereinigung von Hornhaut und Sklera nicht möglich ist und deshalb zusätzlich eine Bindehautschürze über den Defekt gezogen werden muß.

BERAN weist in seiner Arbeit auf die besseren Ergebnisse in neuerer Zeit hin, und führt dies auf die oben erwähnten instrumentellen und technischen Weiterentwicklungen und die allgemeine und lokale Antibiotika-Therapie zurück. Auch HARMS und MACKENSEN betonen, wie sehr die Heilung einer perforierenden Verletzung von der Operationstechnik und der Sorgfalt des Operateurs bestimmt wird. Gegenüber früher gilt heute nicht mehr die Regel aus der vor-antibiotischen Ära, daß alles nach außen vorgefallene Gewebe, vor allem Iris, abzutragen sei, sondern nach Möglichkeit reponiert werden soll (VELHAGEN, KOBOR).

Bei 79 Kindern war die Linse mitverletzt, bei 61 direkt, wobei 32 mal die getrübbte bzw. quellende Linse schon während des ersten Klinikaufenthaltes entfernt werden mußte.

Auch bei KOBOR wurde etwa in der Hälfte der Fälle mit traumatischer Katarakt eine Operation durchgeführt.

Für operative Eingriffe am Glaskörper verletzter Augen gibt SMITH als Indikation an: die Entfernung amagnetischer Fremdkörper, bestimmte Fälle von Netzhautablösung mit Riesenrissen und Netzhauteinrollungen, starken Glaskörpertraktionen.

Im Mainzer Krankengut wurde 13 mal ein Glaskörperprolaps abgetragen, der infolge einer perforierenden Verletzung entstanden war.

VELHAGEN unterscheidet bei dem Glaskörpervorfall zwischen echten unkomplizierten und unechten komplizierten Hernien. Bei ersteren sind die Grenzhaut und der Primärraum erhalten, bei

letzteren nicht. Die klinische Bedeutung der Glaskörpervorfälle besteht in der Gefahr, daß dadurch intraokulare Drucksteigerungen und bleibende Sehstörungen auftreten.

Wie wichtig die Infektionsprophylaxe ist, wird immer wieder von allen Autoren beschrieben, die sich mit perforierenden Verletzungen am Auge befaßt haben. Bei intraokularen Fremdkörpern ist die Infektionsgefahr besonders hoch. REMKY, FRIEDRICH und STALLFORTH gehen in ihrer Arbeit auf diejenigen Bedingungen einer perforierenden Verletzung ein, die eine Infektion begünstigen. Es sind dies z.B. eine nicht innerhalb der ersten 24 Stunden einsetzende Erstbehandlung und Infektionsprophylaxe und das Vorhandensein eines intraokularen Fremdkörpers. Als Prophylaxe und Therapie schlagen sie die umgehende Fremdkörperextraktion vor, denn das Zurückbleiben eines Fremdkörpers verdoppelt die Infektionsgefahr. Wichtig ist außerdem auch der sichere Wundverschluß durch direkte Naht, die Anwendung von Antibiotika (subconjunctival oder in die Vorderkammer, bei beginnendem Glaskörperabszeß auch intravitreal), die Frühoperation an der verletzten Linse und gegebenenfalls die rechtzeitige Enucleation, um die - wenn auch sehr seltene - sympathische Ophthalmie zu verhüten.

VOROBEEV konnte bei 92 Kranken im Alter von 15 bis 40 Jahren mit verschiedenen Komplikationen nach perforierenden Verletzungen des Auges (z.B. Pan- oder Endophthalmie, eitrige Iridocyclitis mit Hypopyon etc.) durch Penicillininjektionen (intramuskulär, subconjunctival bzw. in die Vorderkammer oder in den Glaskörper) zufriedenstellende Resultate ziehen.

MURZIN wendete zur Behebung von intraokularen Blutungen subconjunctivale Injektionen mit Fibrinolysin und Trypsin an, wobei Trypsinanwendungen etwas effektvoller waren als Fibrinolytingaben.

RESTREPO empfiehlt die Behandlung mit Phenylbutazon, wonach die antientzündliche Wirkung in der Mehrzahl der Fälle in 16 bis 24 Stunden eintrat, in den anderen Fällen nach 24 bis 36 Stunden.

Zu erwähnen wäre noch die allgemeine Tetanusprophylaxe, wie sie ausführlich von DELLAPORTA und auch von SEDAN beschrieben wird.

Wir in Mainz legen wie auch DODEN, HEINRICH, MASCHKE und REMKY, FRIDRICH und STALLFORTH auf eine möglichst bald einsetzende Therapie Wert. Auch in den von vorneherein aussichtslos erscheinenden Fällen wurde, um alles zur Erhaltung des Auges zu tun, was möglich ist, zunächst stets eine primäre Wundversorgung vorgenommen. Dies war nur bei einem Fall nicht möglich.

Bei 16 Kindern = 9 % mußte trotzdem das schwer verletzte Auge innerhalb kürzerer Zeit enucleiert werden, bei 10 Kindern = 5 % schon während des ersten Klinikaufenthaltes, bei 6 = 4 % kurze Zeit später. BOBERG-ANS und SPARUP-HANSEN schreiben von 10 % Enucleationen ihrer untersuchten Fälle während des ersten Klinikaufenthaltes. CUVIN, ESANU, MINCU und STINGHE hatten 7 %, EDMUND 21 %, HEINRICH 9 %, HOLLAND 23,5 % der perforierenden Verletzungen, KOBOR 22,2 %, DEL NOTARO 16 Enucleationen bei 252 Fällen und RABINOWITSCH und KULIJEWA 13,8 %. DODEN hatte Enucleationen in 3 % bei den geschlossenen, in 39 % bei den offenen Contusionsverletzungen, in 25 % bei perforierenden Verletzungen ohne, und in 23 % bei jenen mit intraokularem Fremdkörper. Wie wir üb-

ten auch viele andere Autoren (HAGER, KOBOR, MÜLLER-JENSEN, WHITWELL und Mitarbeiter) Zurückhaltung bezüglich der Sofort- und Frühenucleationen.

Bei einem Vergleich der Entlassungsbefunde des Mainzer Krankengutes mit dem anderer Autoren zeigt sich, daß die Erfolge denen aus anderen Kliniken weitgehend entsprechen. Im Vergleich zu älteren Arbeiten wurden bei uns insofern bessere Erfolge erzielt, als die Zahl der Enucleationen bei uns geringer ist. Dies ist mit der modernen Antibiotika-Therapie begründbar.

BLESSING schreibt 1922, daß ungefähr $1/4 = 24\%$ aller Augen mit penetrierenden Wunden ganz verloren gingen und $1/3 = 32,9\%$ ein mehr oder weniger brauchbares Sehvermögen (Visus = 0,1 bis 1,0) behielt; die übrigen Augen wurden entweder blind oder hatten einen nur geringen Rest von Sehvermögen (Visus von weniger als 0,1) behalten. Bei einigen Kleinkindern ließ sich das Sehvermögen nicht feststellen.

Die genaueren Analysen ergeben, daß dann, wenn eine traumatische Katarakt als Komplikation bestand, die Endausgänge weniger günstig waren und seltener eine befriedigende Sehschärfe verblieb, als wenn keine Linsenverletzung bestand. Bei BOBERG-ANS und SPARUP-HANSEN war in 10 % eine sofortige Enucleation erforderlich. Bei 34 % konnte ein guter Visus erzielt werden, in 8,5 % ein wenigstens noch verwertbarer Visus, 30 % endeten in Blindheit bzw. verloren das verletzte Auge. KOBOR kam zu ähnlichen Ergebnissen wie unsere Klinik. Von 373 perforierenden Verletzungen kamen 22,2 % zur Enucleation, 12,8 % behielten einen Visus von weniger als

1/25, 2,4 % von 1/25 bis 1/5, 29,1 % 1/5 bis 5/10, 52,3 % von mehr als 5/10.

DODEN weist in seiner Arbeit noch einmal gesondert auf die wesentlich schlechteren Endergebnisse bei intraokularem Fremdkörper hin.

Leider ist auch in dem Mainzer Krankengut die Zahl der Amaurosen mit 35 = 20 % verhältnismäßig groß. Ebenfalls 20 % der Verletzten konnten mit gutem bzw. normalem Visus entlassen werden, dazwischen liegen die restlichen 60 %.

Diese folgenschweren Ergebnisse, die denen von HEINRICH, HOLLAND, KINDEL, KOBOR etc. entsprechen, zeigen, wie wichtig es ist, eine gezielte Unfallprophylaxe zu betreiben. Aus den obigen Ausführungen ist ersichtlich, daß viele der geschilderten Unfallvorgänge auf ungenügende Aufsicht und mangelnde Belehrung bzw. Anleitung der Kinder vonseiten der Eltern und Erziehungsberechtigten zurückzuführen sind. Will man kindliche Augenverletzungen vermeiden, dann muß man zunächst den Erziehungsberechtigten die Gefahren zum Bewußtsein bringen, die den Augen der Kinder drohen. Der hierzu erforderliche Aufklärungsfeldzug darf sich aber nicht allein in der Warnung vor Gefahren erschöpfen, sondern muß darüber hinaus auch positive Vorschläge und Richtlinien geben. So sollte den Eltern klar gemacht werden, daß das Kleinkind bis etwa zum 5. Lebensjahr infolge seiner Unerfahrenheit, Neugier und auch Unbeholfenheit vor allem vor sich selbst geschützt werden muß und deshalb gefährliche Gegenstände und Spielzeug in keinem Fall in die Hand bekommen darf, und daß dies nur durch ständige Wachsamkeit, Aufsicht und Fürsorge erreicht werden kann.

Die Ausführungen zeigen aber auch deutlich, daß auch bei den größeren Kindern noch eine Kontrolle unerlässlich ist.

Zweitens bedarf es des Hinweises an die Eltern, die Spielwünsche und den Betätigungsdrang ihrer Kinder in vernünftige Bahnen zu lenken. So sollte z.B. darauf aufmerksam gemacht werden, daß das 2- bis 3jährige Kind mit Roller oder auch Dreirad noch nicht genügend sicher fahren kann, daß für den 6- bis 7jährigen ein Taschen- oder gar Fahrtenmesser noch viel zu gefährlich ist, und daß auch ein 12- oder 13jähriger ohne Anleitung mit Luftgewehr oder mit Pfeil und Bogen keineswegs vorsichtig und umsichtig genug umzugehen versteht.

Nicht weniger Wert sollte auf die erforderliche Belehrung der Kinder selbst über die Gefährlichkeit verschiedener, sich immer wieder abspielender Vorgänge gelegt werden, wobei nicht nur den Eltern sondern auch der Schule eine wichtige Rolle zukommt.

Da das Schicksal eines verletzten Auges sich oft genug in den ersten Stunden nach dem Unfall entscheidet und oft zunächst in die Hand von Ärzten gelegt ist, die keine ophthalmologische Spezialausbildung hatten, sei zum Schluß noch einmal ausdrücklich darauf hingewiesen, daß jeder Arzt über die erforderlichen Voraussetzungen und Kenntnisse verfügen sollte, um das Schicksal von augenverletzten Personen sofort in die richtigen Bahnen lenken zu können. Unsachgemäße Erstbehandlung und verspätete Überweisung zum Augenarzt oder in die Fachklinik können schwerwiegende Folgen haben. KOBOR fordert aus diesem Grunde eine umfassende Orientierung

aller Nichtfachärzte, daß bei kindlichen Augenverletzungen die sofortige Hinzuhiehung eines Augenarztes unbedingt erforderlich ist.

8. Zusammenfassung

Es wurde über perforierende Augenverletzungen bei 173 Kindern berichtet, die in der Zeit von 1959 bis 1970 an der Universitäts-Augenklinik Mainz stationär behandelt wurden.

Es handelt sich dabei um 147 Jungen = 85 % und um 26 Mädchen = 15 %.

Die Verletzungen wurden nach ihrer zeitlichen Verteilung, nach Lebensalter und Geschlecht der Kinder sowie nach Ursachen und Folgen analysiert. Berücksichtigung fanden weiterhin die bis zum Behandlungsbeginn vergangene Zeit, Behandlungsdauer, die Schuldfrage und das Vorhandensein intraokularer Fremdkörper.

Die, wie sich zeigte, in vielen Fällen vermeidbaren kindlichen Augenverletzungen sowie die oft dauerhafte, erhebliche Beeinträchtigung des Sehvermögens nach perforierenden Augenverletzungen zeigen die Dringlichkeit umfassender, prophylaktischer Maßnahmen.

9. Literaturverzeichnis

1. ALLEMANN, U. Über Augenunfälle im Kindesalter,
Z. Unfallmed. Berufskr. 61,
222 - 234 (1968)

2. BAHURSKAYA, V.J. Clinico-anatomical analysis
and KORNILOVA, A.F. of penetrating eye wounds in
 children resulting in
 enucleation,
Oftal. Zh. 18, 144 - 148 (1963)
Ref. Zbl. ges. Ophthal. 90,
62 (1964)

3. BERAN, V. Einfluß moderner Therapie auf
 die Endfunktion des Auges,
Csl. Oftal. 20, 219 - 222 (1964)
Ref. Zbl. ges. Ophthal. 95,
131 (1965)

4. BERAN, V. A metallic foreign body
 deposited without irritation
 for 39 years in the ciliary
 body of a seeing eye,
Csl. Oftal. 17, 33 - 35 (1961)
Ref. Zbl. ges. Ophthal. 84,
36 (1962)

5. BERTONI, G. e Sui traumi oculari dell'
ZEDDA, A.M. infanzia; ricerche statistiche,
Rass. med. Sarda 70,
453 - 469 (1967)
Ref. Zbl. ges. Ophthal. 100,
54 (1968)

6. BLESSING, E. Zur Statistik der schweren
 Augenverletzungen im Frieden
 und im Kriege,
Z. Augenheilk. 49,
193 - 208 (1922)

7. BOBERG-ANS, J. and The causes of perforating eye
SPARUP-HANSEN, K.H. injuries,
 Ugeskr. Laeg. 1955, 669 - 676
 Ref. Zbl. ges. Ophthal. 66,
 313 (1955/56)

8. BRISSIMIS, N. Le recouvrement conjonctival
comme méthode employée pour
sauver la cornée détruite à
la suite d'une explosion,
Bull. Mém. soc. franc. Ophthal. 80,
426 - 431 (1967)
Ref. Zbl. ges. Ophthal. 100,
345 (1968)
9. BRÜNING, A. Statistisches über die in den
letzten 15 Jahren an der
Universitätsklinik für Augen-
kranke in Berlin klinisch be-
handelten Augenverletzungen,
Klin. Mbl. Augenheilk. 102,
583 (1939)
10. CUVIN, E., ESANU, J., Betrachtungen über die perfo-
MINCU, E. et rierenden Augenverletzungen
STINGHE, V. ohne Retention von Fremdkör-
pern in der Ophthalmologischen
Klinik des Krankenhauses
"Coltea",
Oftalmologica 4, 31 - 34 (1959)
Ref. Zbl. ges. Ophthal. 79,
64 (1960)
11. DELLAPORTA, A. Über einen Fall von Tetanus
nach perforierender Hornhaut-
verletzung,
Albrecht v. Graefves
Arch. Ophthal. 150,
614 - 621 (1950)
12. DEL NOTARO, P. Über perforierende Augenver-
letzungen,
Z. Unfallmed. Berufskr. 54,
243 - 262 (1961)
13. DODEN, W. Die Versorgung schwerer mecha-
nischer Augenverletzungen -
Resultate und Probleme,
Klin. Mbl. Augenheilk. 146,
106 - 108 (1965)

14. EDMUND, J. The prognosis of perforating eye injuries, Acta ophthal. (Kbh) 46, 1165 - 1174 (1968)
Ref. Zbl. ges. Ophthal. 102, 331 (1969)
15. GASTEIGER, H. Augenheilkunde, Berlin 1956
16. GASTEIGER, H. Diskussionsbeitrag zu: DODEN, Die Versorgung schwerer mechanischer Augenverletzungen - Resultate und Probleme, Klin. Mbl. Augenheilk. 146, 107 (1965)
17. GRÖNVALL, G. and
HULTGREN, A. Ocular splinters of steel, some clinical and metallographic data, Acta ophthal. (Kbh) 37, 413 - 466 (1959)
Ref. Zbl. ges. Ophthal. 81, 269 (1960/61)
18. HAGER, H. Diskussionsbeitrag zu: DODEN, Die Versorgung schwerer mechanischer Augenverletzungen - Resultate und Probleme, Klin. Mbl. Augenheilk. 146, 107 (1965)
19. HARMS, H. und
MACKLINSEN, G. Augenoperationen unter dem Mikroskop, Stuttgart 1966
20. HEINRICH, P. Augenverletzungen bei Kindern, Klin. Mbl. Augenheilk. 140, 572 - 576 (1962)
21. HOLLAND, G. Augen- und Lidverletzungen im Kindesalter, Klin. Mbl. Augenheilk. 139, 72 - 82 (1961)

22. HOLLAND, G. Analyse von 2309 Verletzungen der Augen und Lider, Klin. Mbl. Augenheilk. 145, 915 - 927 (1965)
23. HOLLAND, G. Verletzungen der Augen und Lider bei Verkehrsunfällen, Klin. Mbl. Augenheilk. 151, 415 - 420 (1969)
24. HRUBY, K. Augenverletzungen, Med. Klin. 56, 1653 - 1659 (1961)
25. de JAEGER, A. et BERNOLET, J. Le traitement des plaies perforantes de l'oeil, Bull. Soc. belge Ophtal. 92, 237 - 243 (1949)
Ref. Zbl. ges. Ophthal. 54, 348 (1950/51)
26. von JÄRMERSTED, K. Mitteilung über die in den Jahren 1923 - 1927 in der Universitäts-Augenklinik zu Königsberg i.Pr. behandelten Augenverletzungen, Z. Augenheilk. 63, 71 - 83 (1927)
27. JOVICEVIC, B. Augenverletzungen bei Kindern, Med. Glas. 10, 234 - 236 (1956)
Ref. Zbl. ges. Ophthal. 70, 63 (1957)
28. KINDEL, M. Augenverletzungen bei Kindern und Jugendlichen, Dtsch. Gesundh.-Wes. 19,1, 777 - 785 (1964)
29. KITTEL, V. Verletzungen des Auges durch kleinste Metallsplitter, Klin. Mbl. Augenheilk. 138, 246 - 255 (1961)

30. KOBOR, J. Augenverletzungen des Kindes-
alters,
Klin. Mbl. Augenheilk. 146,
740 - 754 (1965)
31. KOESTERS, W. Beitrag zur traumatisch be-
dingten Netzhautablösung als
Spätkomplikation im Kindes-
alter,
Klin. Mbl. Augenheilk. 156,
279 (1970)
32. KOLLER, S. Neue graphische Tafeln zur
Beurteilung statistischer
Zahlen,
Darmstadt 1969
33. KUNDE, G. und Augenverletzungen bei Arbeiten
KUNDE, R. in der Landwirtschaft,
Klin. Mbl. Augenheilk. 157,
39 - 50 (1970)
34. LANGHAMMER, O. Augenverletzungen im Kindes-
alter und ihre Bedeutung für
die spätere Arbeits- und
Wehrfähigkeit,
Med. Diss. Greifswald 1940
35. MASCHKE, K. Über Perforations- und
Kontusionsverletzungen der
Augen bei Kindern.
Statistik, Klinik, Prophylaxe,
Med. Diss. Köln 1968
36. MÜLLER-JENSEN, K. Doppelperforierende Augen-
verletzungen,
Klin. Mbl. Augenheilk. 145,
754 - 758 (1964)
37. MÜNCHOW, W. Schwere Augenverletzungen bei
Kindern als Folge von Fernseh-
sendungen,
J. Ophtal. soc. 38,
15 (1967)
Ref. Zbl. ges. Ophthal. 100,
346 (1968)

38. MURZIN, A.A. Erfahrungen bei der Anwendung von Fibrinolysin und Trypsin bei intraokularen Blutungen, Klin. Mbl. Augenheilk. 155, 355 (1969)
39. NEUBAUER, H. Die Netzhautablösung nach umschriebener Augapfelprellung mit kurzer Manifestationszeit, Klin. Mbl. Augenheilk. 141, 122 - 129 (1962)
40. NEUBAUER, H. Aktuelle Fragen der Verletzungschirurgie des Auges, Klin. Mbl. Augenheilk. 153, 748 - 749 (1968)
41. NORDMANN, J. A propos du décollement traumatique de la rétine, Bull. Soc. Ophtal. Fr. 1956, 757 - 759
Ref. Zbl. ges. Ophthal. 71, 95 (1957)
42. OKOLOW-HRYNKIEWICZ, Z. Verletzungen des Sehorganes bei Kindern nach dem Material der Augenklinik der Universität Wilna in den Jahren 1924 - 1936, Klin. oczna 14, 520 - 543 (1936)
Ref. Zbl. ges. Ophthal. 37, 287 (1937)
43. OSTERCZY, H. Statistics of eye traumas in children up to 16 years of age, Klin. oczna 26, 171 - 176 (1956)
Ref. Zbl. ges. Ophthal. 68, 235 (1956)
44. PANEVA, V.A. und KOHRJACKAJA, V.J. Perforierende Traumata der Augen, Oftal. Zh. 11, 14 - 17 (1956)
Ref. Zbl. ges. Ophthal. 71, 51 (1957)

45. von PELLATHY, B. Das Los des Sehorganes bei durchdringender Verletzung des Augapfels, Klin. Mbl. Augenheilk. 104, 240 - 242 (1940)
46. PISANO, E. e CASTELLAZZO, R. Lesione traumatiche dell' apparato oculare nell' infanzia; rilievi statistici sui ricoverati delle Cliniche Ocularistiche dell' Università di Sassari e dell' Università di Genova, Ann. Ottal. 93, 714 - 740 (1967) Ref. Zbl. ges. Ophthal. 100, 153 (1968)
47. RABINOWITSCH, W. und KULIJEWA, M. Augenläsion bei Kindern, Vestn. Oftal. 7, 188 - 199 (1935) Ref. Zbl. ges. Ophthal. 35, 462 (1936)
48. REMKY, H., FRIEDRICH, H. und STALLFORTH, I. Die Infektion nach perforierenden Augenverletzungen, Klin. Mbl. Augenheilk. 143, 906 - 907 (1963)
49. RESTREPO, A. La hidroxi-fenilbutazona in traumatismos oculares, Arch. Soc. oftal. hisp.-amer. 27, 1013 - 1023 (1967) Ref. Zbl. ges. Ophthal. 100, 153 (1968)
50. REZ, F. Augenverletzungen im Kindesalter, Klin. Mbl. Augenheilk. 152, 869 (1968)
51. RICHTER, S. Augenverletzungen im Kindesalter, Dtsch. Gesundh.-Wes. 23, 2289 - 2291 (1968)

52. SANTORI, M. e
VINCIGUERRA, E. La cataratta traumatica nei
traumi perforanti del
globo oculare; indagini statistica,
Ann. Ottal. 93,
847 - 852 (1967)
Ref. Zbl. ges. Ophthal. 100,
154 (1968)
53. SCHMIDT, M. Zur operativen Versorgung der
perforierenden Hornhautver-
letzungen,
Klin. Mbl. Augenheilk. 107,
410 - 421 (1941)
54. SCHWENKE, B. Augenverletzungen bei Kindern,
Klin. Mbl. Augenheilk. 144,
319 (1964)
55. SEDAN, J. La prophylaxie antitetanique
en traumatologie oculaire,
Bull. Soc. Ophtal. Fr. 1958,
158 - 172
Ref. Zbl. ges. Ophthal. 75,
216 (1958/59)
56. SEDAN, J. et
GUILLAUMAT, L. Lésions contondantes non
perforantes du globe par
plombs de chasse,
Bull. Soc. Ophtal. Fr. 1964,
774 - 784
Ref. Zbl. ges. Ophthal. 94,
285 (1965)
57. SHOJI, T. Eine Statistik der Augenver-
letzungen mit besonderer Be-
rücksichtigung der Prognose
für die Sehschärfe,
Chuo-Ganka-Iho 28, H 2
8 - 19 (1936)
Ref. Zbl. ges. Ophthal. 37,
287 (1937)
58. SMITH, V.H. Transvital surgery,
Trans. ophthal. Soc. U.K. 88,
601 - 607 (1969)
Ref. Zbl. ges. Ophthal. 102,
454 (1969)

59. SÖLLNER, F. Augenverletzungen im Kindesalter,
Arbeitsmed. Sozialmed.
Arbeitshyg. 3,
317 - 320 (1968)
60. STURMANN, R.M., Evulsion of scleral tuching
LAVAL, J., WEIL, V.J. procedure for retinae
detachment,
Arch. Ophthal. 58,
251 - 255 (1957)
Ref. Klin. Mbl. Augenheilk. 137,
143 (1960)
61. THIEL, R. und Statistische Untersuchung
KILIAN, H. über die Häufigkeit von Netzhautablösung nach stumpfem Trauma und die Notwendigkeit medizinischer Dokumentation,
Klin. Mbl. Augenheilk. 143,
564 - 576 (1963)
62. TOLZIN, C.A. Über die Häufigkeit, Ursachen und klinischen Folgen perforierender Augenverletzungen,
Med. Diss. Rostock 1960
63. TOMAR, V.P.S. Intra-ocular magnetic air-gun shot,
Brit. J. Ophthal. 39,
50 - 51 (1955)
Ref. Zbl. ges. Ophthal. 65,
36 (1965)
64. VEINER, K.G. Children eye traumatism,
Oftal. Zh. 13,
23 - 26 (1958)
Ref. Zbl. ges. Ophthal. 76,
271 (1959)
65. VELHAGEN, K. Die klinische Bedeutung des Glaskörpervorfalls in die Vorderkammer,
Ophthalmologica 118,
173 - 181 (1949)

66. VELHAGEN, K. Der Augenarzt, Bd. II
Stuttgart 1959
67. VELHAGEN, K. Der Augenarzt, Bd. III
Stuttgart 1960
68. VELHAGEN, K. Die Behandlung von Augen-
verletzungen,
Dtsch. med. Wschr. 85,
993 - 997 (1960)
69. VELHAGEN, K. Die Versorgung des traumati-
schen Irisprolapses,
Z. ärztl. Fortbild. 54,
119 (1960)
70. VOROBEEV, J.F. Die Penicillintherapie der
durch eitrige Infektion
komplizierten perforierenden
Augenverletzungen,
Oftal. Zh. 11,
24 - 26 (1956)
Ref. Zbl. ges. Ophthal. 70,
196 (1957)
71. WALDRAP, G. Gehäuft auftretende Pfeil-
schußverletzungen der Augen
bei Kindern zu Beginn des
Jahres 1964,
Dtsch. Gesundh.-Wes. 20,
685 - 686 (1965)
72. WHITWELL, J., Treatment of ocular injuries,
ROPER-HALL, M.J., Trans. ophthal. Soc. U.K. 79,
ROMANES, G.J., 49 - 92 (1960)
WERNER, L.E. Ref. Zbl. ges. Ophthal. 81,
87 (1960/61)
73. WILCZEK, M. Eye traumas in children and
in adults,
Klin. oczna 23,
113 - 119 (1953)
Ref. Zbl. ges. Ophthal. 63,
251 (1954/55)

74. WOLLSTEIN, S.N.H. Häufigkeit, Hergang und Prognose der schweren mechanischen Augenverletzungen, Med. Diss. Zürich 1955
75. ZHADANOVSKY, S.M. Eye injuries in children, Vestn. Oftal. 81 Nr. 2, 42 - 43 (1968)
Ref. Zbl. ges. Ophthal. 100, 444 (1968)

Herrn Professor Dr. A. Nover danke ich
für die freundliche Überlassung des
Themas, seinen wertvollen Rat und seine
stets wohlwollende Hilfsbereitschaft.

Lebenslauf

Am 2. 11. 1938 bin ich als die Tochter des Oberreichsbahnrates Gustav Weskott und dessen Ehefrau Anne, geb. Seybold in Kassel geboren.

Meine Jugend verbrachte ich wegen des Krieges teils in Kassel-Harleshausen, Unterböhringen und Korntal bei Stuttgart.

Von 1950 - 1960 besuchte ich das Gymnasium.

Im Sommersemester 1960 begann ich in Marburg das Medizinstudium und bestand im April 1961 nach dem 2. Semester das Vorphysikum.

Vom Wintersemester 1961/62 bis zum Wintersemester 1963/64 war ich wegen Krankheit beurlaubt. Im Sommersemester 1962 studierte ich von einem Rekonvaleszenzheim für Studenten aus in Göttingen ein Semester.

Im Wintersemester 1963/64 nahm ich dann mein Studium in Würzburg wieder auf, wo ich im April/Mai 1966 das Physikum ablegte.

Das Wintersemester 1966/67 studierte ich in Innsbruck und kehrte zum Sommersemester 1967 nach Würzburg zurück. Ab dem Wintersemester 1967/68 studierte ich in Mainz, wo ich am 4. Juli 1969 das medizinische Staatsexamen mit Erfolg ablegte. Meine Medizinalassistentenzeit absolvierte ich in Bad Schwalbach in der Kurklinik der IVA Oldenburg-Bremen, in der Chirurgischen Klinik der Universität Tübingen und in der II. Med. Klinik des städtischen Krankenhauses Wiesbaden.

Seit dem 1. Oktober 1970 bin ich zur Facharztausbildung in der Neuro-Psychiatrischen Klinik der Universität Mainz.

Mein Vater starb im Februar 1956, meine Mutter im Mai 1966.

Im Juli 1969 heiratete ich den Theologen Friedrich Vetter.

